Tome XXII, Supplément Colonial N° 2 (N° 23) 1er DÉCEMBRE 1957

REVUE DE MYCOLOGIE

Supplément colonial

Rédacteur en chef
ROGER HEIM
Secrétaire de la Rédaction :
CLAUDE MOREAU

LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

USP
MYCOLOGICAL INSTITUTE
29 JAN 1958

SOMMAIRE

Mises au point phytopathologiques

Jean CHEVAUGEON. — *Ceratocystis fimbriata* Ellis et Halstead (2 fig.) 45

Travaux originaux

Claude et Mireille MOREAU. — Micromycètes africains. VI. (1 fig.). 61

Athanase-Michel SACCAS. — La maladie des taches zonées de *Coffea excelsa* en Oubangui-Chari, due à *Sclerotium coffeicolum* Stahel (1 pl. h. t., 2 fig.) 65

Révisions bibliographiques

Les maladies parasitaires des principales cultures tropicales, XX, par Renée Resplandy, p. 85.

Analyses

Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda, de J. A. von Arx, p. 117.

Ce fascicule est le 23e Suppl. colonial publié par la Revue de Mycologie

SUPPLÉMENT COLONIAL
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Rédacteur en Chef : Roger HEIM. Tome XXII, Suppl. col. n° 2, 1er Déc. 1957

Ceratocystis fimbriata Ellis et Halstead

Par JEAN CHEVAUGEON

Nom latin.

Ceratocystis fimbriata Ellis et Halstead (*Bull. N. Jersey Agric. Sta. 76*, p. 14, 1891).

Synonymes.

Sphaeronema fimbriatum (Ell. et Hals.) Sacc., *Ophiostoma fimbriata* (Ell. et Hals.) Nann., *Endoconidiophora fimbriata* (Ell. et Hals.) David., *Ceratostomella fimbriata* (Ell. et Hals.) Elliott, *Rostrella coffeae* Zimm. *fide* Pontis.

Cette dernière synonymie n'a pas été admise par von Arx, qui a renommé *R. coffeae* Zimm. : *Ophiostoma coffeae* (Zimm.) von Arx, ni par C. Moreau qui considère ce champignon comme une forme de *Ceratocystis moniliformis* Hedgc. très voisine de la forme *Davidsonii* Luc.

Noms vulgaires et vernaculaires.

Mouldy rot, black rot, wilt, chancre, black shank, llaga macana, nécrose, pourriture noire.

Répartition géographique.

Açores, Bornéo, Brésil, Colombie, Congo belge, Côte d'Ivoire, Etats-Unis d'Amérique, Haïti, Hawaï, Indochine, Japon, Java, Malaisie, Mexique, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande, Ouganda, Pérou, Salvador, Seychelles, Sumatra, Tobago, Trinidad, Vénézuela, U. R. S. S.

Plantes attaquées.

Essentiellement *Hevea brasiliensis et Ipomoea batatas*, mais aussi *Cocos nucifera, Coffea arabica, Crotalaria juncea, Platanus occidentalis, Platanus orientalis, Theobroma cacao.*

Organes attaqués.

Racines, tiges, troncs, panneaux de saignée, branches, fruits, pétioles.

Symptômes.

Sur Hévéa. La localisation du désordre est très étroite : *Ceratocystis fimbriata* attaque électivement les panneaux de saignée dont il entraîne la pourriture. C'est une affection particulièrement commune en Malaisie et aux Indes (ex) néerlandaises, mais elle a également été reconnue en Indochine, à Bornéo, au Congo belge et au Mexique.

Seuls les panneaux en cours d'exploitation sont sensibles à cette maladie. Les premiers symptômes apparaissent sous forme de taches sombres, déprimées à quelques millimètres au-dessus de la saignée la plus récente, qui s'étendent et se rejoignent en une bande continue parallèle à l'incision. Les tissus corticaux envahis s'assombrissent rapidement et se couvrent d'un revêtement fongique grisâtre. Plus tardivement, les cols des périthèces émergent de cet entrelac d'hyphes et de fructifications conidiennes; ils ont l'aspect de soies noires, rigides, d'un demi-millimètre de long environ, coiffées par une gouttelette muqueuse de teinte claire formée par les ascospores.

La pourriture de l'écorce envahie est complète en 3 à 4 semaines et le bois est mis à nu. Il est coloré en gris-noir ou en noir-verdâtre mais il n'est jamais pénétré sur plus de quelques millimètres de profondeur. Le bois parasité devient irrégulier et prend l'aspect des lésions résultant d'une saignée maladroite.

C. fimbriata trouble à ce point la régénération des tissus que bien souvent la saignée devient impossible sur les écorces de seconde formation.

Sur la Patate douce. Le parasite envahit à la fois les racines tubérisées et la base des tiges. Sur cet hôte, il est surtout répandu aux Etats-Unis et au Japon, mais il est également connu en Russie, au Pérou, aux Iles Hawaï, en Nouvelle-Zélande et aux Antilles. Au Japon il réduit la récolte totale de 8 à 10 %; il aurait réduit la production de 90 %, en 1926, à Haïti.

La surface des tubercules présente des taches plus ou moins circulaires, sombres, presque noires, un peu humide, d'aspect lustré et d'éclat métallique. Dans des conditions favorables, ces taches envahissent la presque totalité du tubercule.

Les fructifications du champignon se développent le plus souvent au centre des macules. Les tissus internes sont verdâtres et la chair prend un goût très amer.

Sur la Crotalaire. Le premier signe apparent de l'affection est une tache noirâtre, légèrement déprimée, habituellement ovale ou fusoïde, siégeant à la base de la tige et allongée selon son axe; la moitié de la tache tournée vers le sommet est fréquemment étirée en flamme de

bougie. Les jours suivants, d'autres taches, en continuité avec la première macule apparaissent sur la même génératrice. Les plages les plus anciennement nécrosées se couvrent par temps humide d'efflorescences gris-cendré, se crevassent parfois et s'étendent lentement jusqu'à former une ceinture.

Une coupe longitudinale montre une coloration noire de l'écorce et du très jeune bois de la base de la tige, du collet et souvent d'une ou de plusieurs racines. Plus tard, cette coloration noire s'étend au bois âgé et à la moelle, jusqu'aux parties hautes de la plante.

Peu après l'apparition de la première lésion, les feuilles basses jaunissent; la marge de leur limbe s'enroule vers le bas; elles s'inclinent vers le sol puis tombent une à une après s'être desséchées. La maladie progressant, les feuilles hautes perdent à leur tour leur turgescence, mais elles ne se détachent généralement pas avant la dessiccation de la plante entière.

Une coupe transversale de la base de la tige révèle les troubles pathologiques suivants : l'épiderme est mort, soulevé par des masses mycéliennes brunes à l'emplacement du parenchyme cortical et, çà et là, il est déchiré par des conceptacles pourvus d'un très long col. Le liber, le cambium et le jeune bois sont également remplacés par des nappes d'hyphes bruns. On ne rencontre que quelques filaments hyalins dans le parenchyme ligneux et dans la lumière des vaisseaux; ces derniers ne sont que rarement obturés. Par contre, les cellules des rayons médullaires et de la moelle sont bourrées de mycélium brun et de spores brunes à parois épaisses.

Sur Caféier. Le chancre du caféier d'Arabie, souvent nommé *llaga macana,* est une maladie très répandue en Colombie et connue au Vénézuela. Il présente beaucoup de points communs avec le chancre décrit à Java par Zimmermann et attribué par lui au *Rostrella coffeae* dès 1900. En Amérique, l'agent du chancre a d'abord été identifié au *R. coffeae,* puis on accusa un *Fusarium* d'être la cause de la maladie; selon Pontis, le véritable agent des lésions serait *Ceratocystis fimbriata.*

Lorsqu'on visite une plantation, l'attention est d'abord attirée par l'aspect fané du feuillage, par la coloration vert jaunâtre ou jaune des limbes. Les branches principales et le tronc d'un arbre atteint peuvent paraître extérieurement normaux mais leur écorçage révèle des lésions chancreuses brunes ou noires, de taille variable et de forme irrégulière.

La maladie progresse lentement, un peu plus vite vers les racines que vers le sommet du caféier; le parasite pénètre peu dans le bois et il ne le colore que rarement sur plus de 20 mm. de profondeur. Mais la nécrose des tissus jeunes s'étend progressivement et ceinture finalement le tronc ou les branches. Habituellement le ceinturage complet est précédé par le départ d'une nouvelle tige feuillée à quelque distance au-dessus du chancre.

Les jeunes caféiers d'Arabie sont plus rarement atteints que les arbres de 8 à 10 ans ou plus. Les arbres malades continuent à porter quelques fruits mais leur production décroît vite et devient sans intérêt économique.

Sur les autres plantes sensibles. A Trinidad, le cacaoyer est attaqué : ce sont les cabosses qui sont envahies. Aux Etats-Unis, *C. fimbriata* provoque la flétrissure des platanes. Aux Iles Seychelles, il détruit le rachis des feuilles du cocotier.

Mode de pénétration.

Il est différent selon les hôtes, car les opérations auxquelles sont soumises certaines des plantes cultivées sensibles au *C. fimbriata* lui ouvrent des portes d'entrée particulièrement aisées à franchir.

Hévéa. La pénétration ne se réalise qu'à l'emplacement d'une blessure toute récente et c'est par conséquent sur les saignées fraîches qu'elle a lieu; elle devient moins facile dès que la cicatrisation commence. La progression des hyphes est rapide dans l'écorce superficielle molle, plus lente dans les assises profondes plus dures; dans les tissus ligneux elle est modérée et le parasite s'introduit rarement à plus de 5 à 6 mm de profondeur.

La pourriture des panneaux de saignée est d'autant plus grave que les arbres soumis à la saignée possèdent des écorces plus minces, vierges ou de seconde formation et que le tissu cicatriciel est plus mou et croît plus lentement.

Les dommages sont également aggravés par certains modes d'exploitation : les saigneurs sous contrat cherchent à obtenir le maximum de latex et pratiquent des blessures plus profondes que les travailleurs payés à la journée : la surface de coupe pénétrable par le *Ceratocystis fimbriata* devient ainsi plus importante.

Patate douce. En champ, le parasite pénètre souvent à la faveur de cavités faites, pour se nourrir, par divers insectes, notamment *Cylas formicarius* et *Colasposoma oberthürii.* De même, l'excès d'engrais azotés provoque la formation de crevasses dans les tubercules et favorise des infections qui continuent à s'étendre après la récolte. Mais plus le temps écoulé depuis l'apparition des lésions est long, plus il est difficile pour le champignon de s'étendre grâce à ces anfractuosités. Toutefois, la pénétration peut s'effectuer sans qu'une blessure soit nécessaire : des racines intactes peuvent être infectées à l'aide d'une suspension de spores.

Crotalaire. En Côte-d'Ivoire, l'affection sévit souvent à la suite de perforations provoquées par des insectes, mais elle peut apparaître après le simple dépôt de fragments de culture de *C. fimbriata* dans le sol. L'infection est possible à tous les âges, dès le début de la germination. L'attaque débute au voisinage du micropyle et la radicule est

le premier organe envahi, au niveau de l'assise pilifère. La progression du parasite vers le sommet de la plantule se poursuit selon deux voies : à l'extérieur, il rampe en formant une sorte de fourreau, en même temps il envoie jusqu'au centre de la radicule et de la jeune tige des hyphes qui se dirigent, eux aussi, vers le haut mais moins rapidement que le mycélium externe. Il y a des filaments dans les vaisseaux mais ceux-ci ne constituent pas la seule voie de pénétration.

Expérimentalement, la période d'incubation a été reconnue égale à 4 jours chez les jeunes plants de trois semaines; elle s'élève à 15-20 jours dans les plants de quatre mois. La voie la plus empruntée par le parasite au début de sa pénétration dans les crotalaires est celle des rayons médullaires; à partir d'eux, les hyphes progressent à la fois vers le centre de la tige et, de part et d'autre, horizontalement, dans le tissus ligneux. L'extension de la maladie devient infiniment plus rapide lorsque les vaisseaux sont à leur tour pénétrés. C'est l'envahissement de l'épiderme et du parenchyme cortical, parallèlement à la surface, qui donne naissance aux lésions noires visibles extérieurement.

Caféier. Les lésions chancreuses se développent le plus communément à l'emplacement des plaies de taille et des blessures accidentelles. Pontis a reproduit expérimentalement le chancre en insérant du mycélium et des périthèces dans des blessures verticales de la tige. Les premiers symptômes apparaissent entre le septième et le neuvième jour, mais les lésions cessent de s'agrandir quand un tissu cicatriciel se différencie.

Mode de transmission.

Ceratocystis fimbriata est capable, selon Costa et Krug, de vivre dans le sol. Sa survie dans des conditions adverses dépend en partie de la résistance de ses spores à la dessiccation. Habituellement, les ascospores et les endoconidies hyalines demeurent viables cinq semaines après leur production, les chlamydospores trois mois. Dans des conditions très rigoureuses de sécheresse, les ascospores et les endoconidies hyalines perdent leur pouvoir germinatif en 24 heures tandis que les chlamydospores résistent 3 semaines : le grand nombre de spores à parois épaisses et brunes qu'on rencontre dans les tissus végétaux en cours de destruction, dans les débris et dans le sol lui-même agissent sans aucun doute comme d'importants réservoirs d'infection.

L'extension de *C. fimbriata* à petite distance peut être due à la dissémination par le vent des endospores à paroi mince et des ascospores. Mais seul le transport par l'homme de chlamydospores peut expliquer l'apparition de ce parasite à plusieurs centaines ou à plusieurs milliers de kilomètres : saigneurs qui changent souvent d'employeurs et emportent le matériel infectieux avec leur couteau de saignée ou sur leurs vêtements et échanges internationaux de semences et de clones.

Caractères morphologiques du champignon.

La diagnose originale de *Ceratocystis fimbriata* Ell. et Hals., bientôt transféré dans le genre *Sphaeronema* par Saccardo, était très succincte et ne faisait pas mention d'asques : conceptacles globuleux, de 100 à 200 µ de diamètre, entourés d'hyphes hyalins, prolongés par un col cylindrique quatre fois plus long, large de 20 à 30 µ, à ostiole fimbrié, à spores globuleuses, elliptiques de 5 à 9 µ de diamètre. Cette observation originale a été faite sur *Ipomoea batatas*. Il appartenait à Elliot de montrer, en 1925, que les pycnides supposées de *Sphaeronema fimbriatum* sont en réalité des périthèces.

Les *hyphes* légèrement colorés ou nettement brun olive, de 2,9 à 9,4 µ de diamètre, contiennent souvent des gouttelettes huileuses. Ils donnent naissance à trois types de fructification : des endoconidies, des chlamydospores, des périthèces.

Les *endoconidies* sont hyalines, cylindriques, entières, disposées en chaînes. Roger indique pour dimensions moyennes 20,8 × 5,3 µ. Sur caféier, en Colombie, Pontis note 9,5-42,8 µ de longueur sur bouillon de pomme de terre gélosé et glucosé huit jours après l'ensemencement. Sur Crotalaire, elles atteignent, au Brésil, 35-108 × 4-8 µ; en Côte-d'Ivoire la moyenne est de 18,8 × 4,5 et les extrêmes sont 8,6-36, 0 × 4,3-7,2 µ. Ces endoconidies sont capables de germer immédiatement après leur séparation de la chaîne.

Les *chlamydospores* sont sphériques ou elliptiques, pourvues d'un apicule proéminent à une ou aux deux extrémités, protégées par une paroi épaisse brun olivâtre. Roger leur accorde pour dimensions moyennes 15,9 × 13,1 µ et pour extrêmes 13,6-22,2 × 12,2-13,8 µ. Sur Crotalaire, au Brésil, Costa et Krug indiquent 11,5-16 × 9-12 µ; sur le même hôte, en Côte d'Ivoire, nous obtenons : 12,7 × 11,6 (9,4-15,9 × 9,3-13,0) µ. Ces chlamydospores sont assez peu nombreuses en culture, mais elles sont constamment présentes sur le mycélium intracellulaire qui se développe dans les tissus lésés.

Les *périthèces* sont isolés, noirs, membraneux, sphériques et sont coiffés par un long col cylindrique fimbrié au sommet. Roger indique 50 à 100 µ de diam. pour le périthèce et 200-400 × 15-25 µ pour le col, ce dernier pouvant toutefois atteindre 1 mm en culture pure. Sur Crotalaire, au Brésil, le périthèce possède un diam. de 112 à 240 µ, son col mesure 224 à 832 µ de long et 80 à 128 µ de diam. à la base. Sur Crotalaire, en Côte-d'Ivoire, le corps du périthèce mesure 162-192 µ de diam. et 184 à 203 µ de haut.; le col, très grêle (22-26 µ de diam.) est long de 588 à 662 µ et se termine par 10 à 12 soies hyalines de 20 à 37 µ de long. Sur Patate douce, ces mêmes organes ont pour caractéristiques : périthèces 100-140 µ, col 350-800 × 20-30 µ. Sur *Coffea arabica*, Pontis signale 103 à 150 µ de diam. pour le corps du périthèce et une longueur maxima de 1500 µ pour le col.

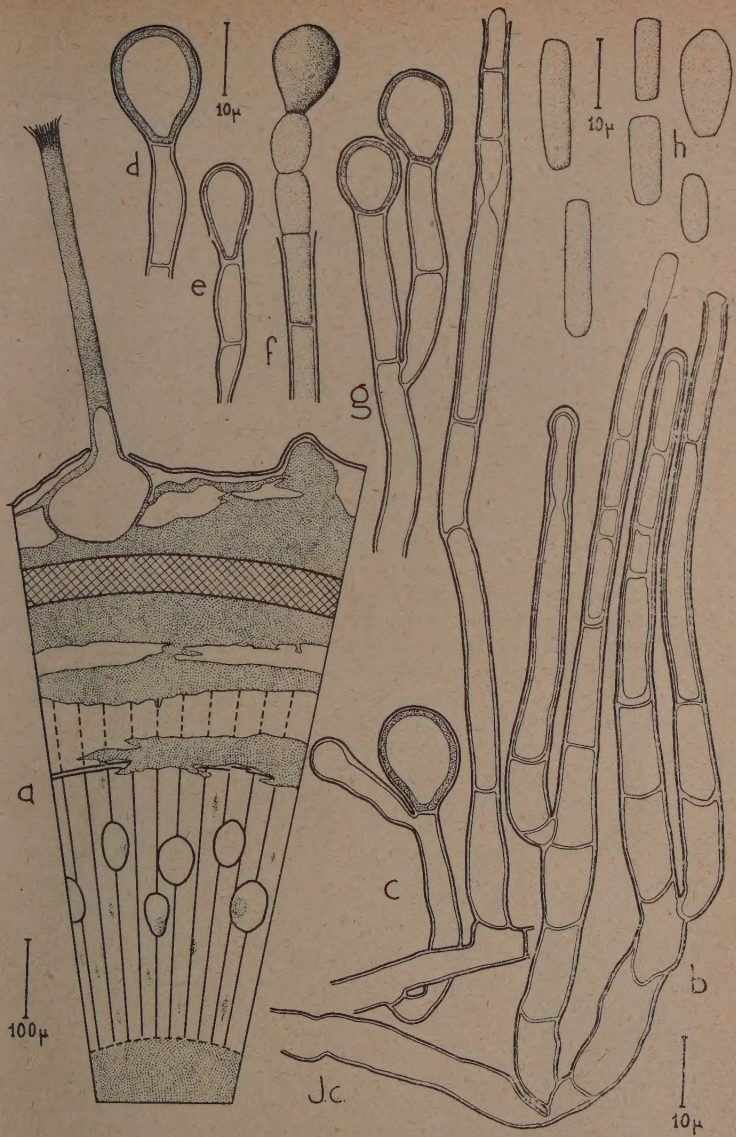


Fig. 1. — *Ceratocystis fimbriata* Ellis et Halstead

a : Coupe transversale d'une tige de Crotalaire (en pointillé, les tissus envahis par le parasite) ;

b : Mode de formation des endoconidies hyalines ;

c : Formation sur un même hyphe d'endoconidies hyalines et d'une chlamydospore ;

d, e, f g : Formation et libération des conidies colorées ;

h : Endoconidies hyalines.

Ces périthèces produisent un très grand nombre d'ascospores qui sont émises, par temps humide, en un cirrhe gélatineux ou en une gouttelette muqueuse. Les ascospores sont hyalines, ovales, aplaties, la face aplatie portant un appendice en forme de couronne largement évasé vers l'extérieur. Elles sont fréquemment déformées par compression réciproque et souvent accolées par deux par leur couronne. Leurs dimensions sont les suivantes :

Hôtes	Auteurs	Longueur	Largeur
Hévéa	Sharples et Ashby	4,5-8,7 µ	3,5-4,7 µ
Patate douce	Ellis et Halstead	5-9 µ	
Crotalaire	Costa et Krug	3,5-5,6 µ	3,2-4,8 µ
Crotalaire	Chevaugeon	7,5(6,5-8,6) µ	4,2(3,6-5,0) µ
Caféier d'Arabie	Pontis	4,7-7,0 µ	3,2-4,8 µ

Les asques ne sont généralement pas observables dans les préparations fraîches de périthèces, selon Elliott, à cause de leur désintégration précoce. La déliquescence des asques est en effet une caractéristique de certains genres appartenant à l'ordre des Sphériales. Cependant Andrus et Harter ont montré que la déliquescence n'est pas nécessairement le résultat de la dissolution des parois de l'asque; selon eux, les asques de *C. fimbriata* sont, dès l'origine, dépourvus de paroi vraie; il n'y aurait seulement une pseudo-membrane plasmique analogue à la couche périphérique épaissie de cytoplasme des masses plasmodiales et la déliquescence résulterait de la désorganisation de cette zone périphérique; l'asque mûr serait alors formé par les ascospores qui demeureraient réunies en groupes par des vestiges du cytoplasme. Avant Andrus et Harter, Gwynne-Vaughan et Brodhead avaient toutefois cru pouvoir établir que les cellules multinucléées, les cellules des hyphes ascogènes et les asques possédaient les parois cellulaires habituelles. Récemment F. Moreau et M^me^ ont confirmé, chez *C. moniliformis* il est vrai, que, comme toutes les cellules issues de l'ascogone, celles qui deviennent des asques sont pourvues d'une membrane et que la libération des ascospores se fait par gélification précoce de cette membrane.

Caractères culturaux

Ceratocystis fimbriata, dont la culture est possible sur le milieu de Czapek, n'utilise pas de grandes quantités de glucose. Les températures les plus favorables sont comprises entre 22° et 26°, la limite supérieure étant de 35° C.

En culture pure, et très probablement aussi dans la nature, la production des divers types de fructification est soumise à un rythme déterminé. Pendant les trois premiers jours d'une sous-culture, des endoconidies sont produites en abondance à la surface du milieu et

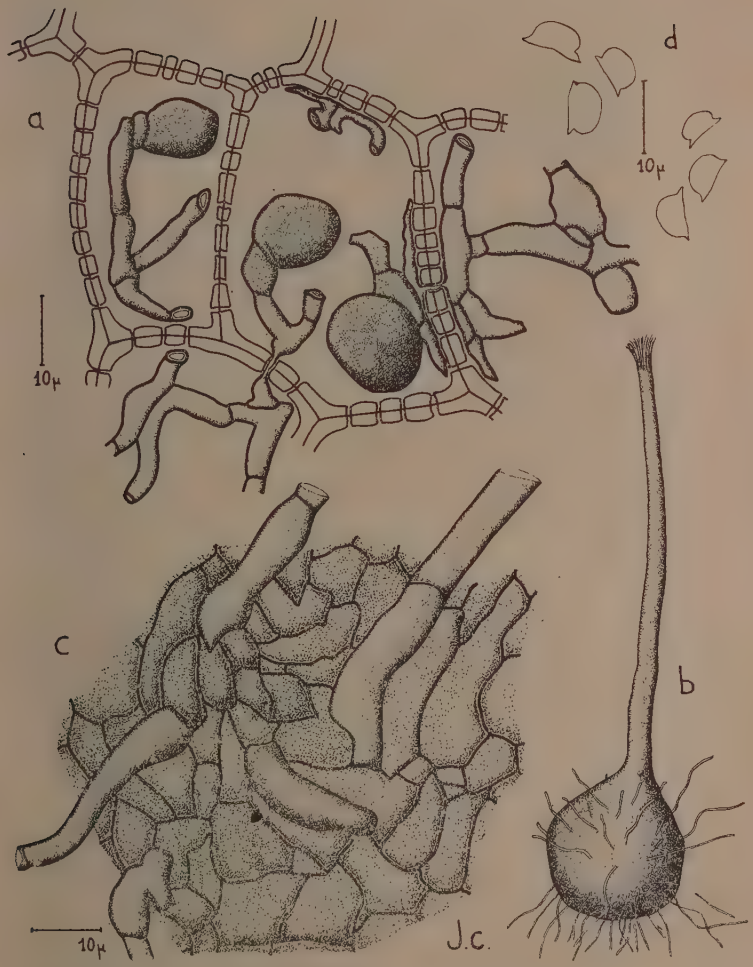


Fig. 2. — *Ceratocystis fimbriata* Ellis et Halstead.

a : Coupe dans un rayon médullaire de Crotalaire;
b : Périthèce en culture sur milieu nutritif gélosé;
c : Détail de la paroi du périthèce;
d : Ascospores.

lui donnent une apparence poudreuse : ceci ressemble au premier stade noté sur les panneaux de saignée de l'hévéa. Beaucoup de ces endoconidies hyalines germent immédiatement et produisent une seconde génération de spores identiques. A ce moment, il n'y a que peu de mycélium et il est hyalin. Vers le troisième jour, des ramifications latérales, courtes et sombres, apparaissent et la formation des macrospores colorées et à paroi épaisse commence. La totalité du mycélium s'assombrit progressivement et les parois des hyphes s'épaississent.

Après deux à trois semaines, de petites taches noires formées d'hyphes entrelacés apparaissent dans les cultures et, en 5 à 7 jours, s'organisent en périthèces partiellement immergés qui émettent des ascospores groupées en masses gélatineuses comme dans la nature.

L'expulsion des endoconidies hyalines est rapide, une toutes les vingt minutes environ, tandis que les macrospores ne sont libérées qu'à raison d'une toutes les cinq à dix heures.

Les endoconidies hyalines germent en 24 heures dans l'eau; les macrospores et les ascospores — ces dernières après s'être considérablement enflées — en 24 à 48 heures, en émettant un tube germinatif unique. Très tôt après le début de la germination des trois types de spores, parfois avant toute ramification, l'hyphe produit des endoconidies hyalines et deux ou trois générations de ces spores peuvent être émises avant que ne démarre la production du mycélium.

Caractères biologiques.

Ceratocystis fimbriata exige une grande quantité d'humidité pour s'introduire dans les tissus et y effectuer ses premiers stades de croissance, mais cette condition ne lui est plus nécessaire par la suite. Par conséquent, son activité parasitaire est saisonnière et se manifeste seulement au cours des saisons humides, surtout dans les lieux où l'hygrométrie se maintient le plus longtemps à un niveau élevé, par exemple dans les plantations arbustives à faible écartement ou pourvues de cultures intercalaires ou fortement ombragées.

Le mycélium aérien est très étroitement dépendant de l'humidité atmosphérique : les signes externes de la pourriture des panneaux de saignée de l'hévéa disparaissent après 3 jours de temps sec. Mais les chlamydospores résistent à la dessiccation et une récurrence des attaques demeure probable.

La teneur en eau du sol paraît n'être qu'un facteur secondaire de la pénétration des organes souterrains. *C. fimbriata* peut infecter les racines de la patate douce et provoquer leur pourriture noire dans des sols dont la teneur en eau s'échelonne de 14 à 100 %. L'extension de la maladie s'accroît avec l'augmentation de la quantité d'eau, jusqu'à 60 % environ et décroît ensuite.

La gamme des températures convenables pour la réalisation des infections est relativement étroite : l'infection est possible entre 10°

et 32°-35°, facile entre 15° et 30°, optima vers 25°. *In vitro*, l'optimum de température est compris entre 22° et 26°, la culture est tuée à 35°.

Les besoins énergétiques de *C. fimbriata* ont été peu étudiés. On sait seulement que sur milieu de Czapek il n'utilise pas de grandes quantités de glucose. Ses besoins en facteurs de croissance sont mieux connus.

Une souche de *C. fimbriata* isolée de la patate douce produit de nombreux périthèces, en six jours, si le milieu, liquide ou gélosé, contient de 25 à 100 γ de thiamine par litre; sa reproduction sexuée est suspendue si le milieu contient moins de 3 à 12 γ de thiamine par litre; la formation des périthèces exige plus de ce facteur que le développement du mycélium et l'abondance des conidies n'est influencée par la quantité de thiamine présente dans le milieu, que si elle affecte le poids du mycélium formé. Parallèlement, la pyrithiamine inhibe la sporulation à une concentration plus basse que celle nécessaire pour inhiber la croissance végétative.

Les isolements de *Ceratocystis fimbriata* présentent des variations considérables dans leur aspect cultural, leur morphologie, leur pouvoir pathogène et leur compatibilité. Des souches isolées de l'hévéa au Mexique et de la patate douce aux Etats-Unis sont très semblables morphologiquement mais les premières ne sont pas pathogènes pour la patate douce et les secondes ne peuvent infecter l'hévéa. Une souche isolée de *Crotalaria juncea* en Côte-d'Ivoire provoque la pourriture des panneaux de saignée de l'hévéa mais n'attaque ni la patate douce ni le caféier. L'infection de la patate douce serait impossible avec les souches isolées du caféier; la souche isolée du cocotier serait distincte de celles qui ont été isolées de l'hévéa en Malaisie et de la patate douce aux Etats-Unis.

L'hybridation est possible entre les races isolées de l'hévéa et celles inféodées à la patate douce, entre celles isolées du *Platanus occidentalis* et de la patate douce.

Ceratocystis fimbriata a été considéré d'abord comme homothallique. Puis des semis monoascosporés ont permis d'obtenir des souches autostériles dont certaines ont été à nouveau capables de former des périthèces lorsqu'on les a confrontées. Il semble que les races soient homothalliques lorsqu'elles possèdent dans le même noyau les deux facteurs qui gouvernent l'ébauche et le développement des périthèces et des ascospores. Si l'un de ces facteurs est absent, la race est autostériles dont certaines ont été à nouveau capables de former des péri- facteurs sont présents dans des thalles différents, leurs cultures respectives se comportent comme celles d'un champignon hétérothallique et quand elles sont confrontées elles forment des périthèces et des ascospores.

Lutte contre la pourriture des panneaux de saignée de l'hévéa.

Mesures préventives. Il convient d'une part d'entraver la dispersion du parasite et d'autre part de réduire le temps pendant lequel le milieu physique est favorable à la survie et à la germination de ses spores et les tissus de l'hôte pleinement sensibles à sa pénétration.

Les outils de saignée propageant la maladie de proche en proche, il est nécessaire de les désinfecter ou de les flamber, ou bien encore de réserver un instrument pour la saignée des panneaux malades.

Une large ventilation diminue l'humidité des panneaux de saignée. La pratique qui consiste à conserver le recru forestier comme ombrage présente de ce point de vue un grave danger. Il en est de même des cultures intercalaires. Le choix de la plante de couverture doit également être réfléchi. Les crotalaires, sûrement, les ipomées, peut-être, doivent être proscrites en raison de leur sensibilité au *C. fimbriata*. Les plantes rampantes élèveraient moins la teneur en eau de l'atmosphère au niveau des panneaux que les plantes érigées. Ces dernières ne devraient pas dépasser un mètre de hauteur et il est bon de les couper juste avant le début de la saison des pluies. Une bande de terre nue près des troncs permet une dessiccation plus rapide des écorces après le dépôt de la rosée et les chutes de pluie.

La régénération de l'écorce après la saignée serait accélérée par l'application d'huile de palme, ce qui réduirait le temps de pleine sensibilité de l'arbre au parasite.

Dans les régions très infectées, l'application d'enduits pâteux à titre préventif est indispensable.

Mesures actives. Le point faible du cycle du champignon est celui où il ne se multiplie que par endospores hyalines à viabilité brève. S'il peut être tué à ce stade, avant la formation des chlamydospores, son extension sera arrêtée. Ceci n'est possible que si l'attaque est décelée et traitée dans les 10 jours qui suivent la contamination. Aux produits à base de goudrons ou de carbolineum on tend aujourd'hui à substituer des fongicides de synthèse : Spergon, Paragerm, bromure de cetyltrimethylammonium ou Socony 2295 A mélangé à 5-10 % de carbolineum.

Une application unique ne suffit généralement pas. Elle réduit le nombre des arbres malades mais certains hévéas sont encore infectés lorsqu'on les examine 10 jours plus tard. Trois badigeonnages éliminent habituellement le parasite.

L'essai des nouveaux fongicides doit être double. Au laboratoire la préparation commerciale est pulvérisée sur des boîtes de milieux gélosés ensemencées 24 heures auparavant et les résultats sont observés 6 à 7 jours plus tard. On peut également inoculer des lambeaux propres d'écorce vivante placés dans des tubes stériles : lorsque cette culture sporule elle est immergée dans le fongicide à tester et des copeaux portant le champignon sont enlevés de 30 en 30 minutes, lavés et

remis en culture. En champ, des lots de 25 arbres au moins présentant les symptômes de la pourriture sont désignés pour chaque concentration du fongicide; les arbres sont saignés et le fongicide est appliqué aussitôt après la récolte du latex. Seul cet essai en champ permet de déterminer la concentration minima tuant le champignon et la concentration maxima qui peut être appliquée sans léser l'écorce et sans altérer le latex et le caoutchouc préparé.

Lutte contre la pourriture noire de la patate douce.

Mesures préventives. On pourrait penser utiliser des variétés résistantes. Harter, Weimer et Lauritzen ont testé 21 variétés pendant 4 ans en Virginie : aucune n'est immune, ni au champ ni au cours de la conservation, et une variété faiblement infectée une année peut l'être gravement l'année suivante.

La rotation avec des cultures insensibles au *C. fimbriata,* le travail et l'assainissement du sol, l'emploi de racines saines sont des mesures pratiques assez efficaces. Il faut éviter de mêler aux fumures des débris d'organes infectés. Le sol peut être désinfecté à l'aide de l'éthylène dibromé.

Mesures actives. Dans divers pays et surtout aux Etats-Unis, on a essayé de désinfecter les racines utilisées comme semences. L'essai des produits est effectué par Jeffers selon le procédé suivant : des tranches de patate douce Maryland sont trempées dans un inoculum et plongées ensuite dans les solutions des substances à essayer puis placées en chambre d'incubation à 28° pendant 4 jours; en cet espace de temps la surface des tranches témoins est couverte par le champignon et la sporulation est abondante.

Jeffers a constaté par cette technique la très grande efficacité du Puratized N 5, de l'Isothan Q 15, du sublimé corrosif, du Semesan et du para-aminophényl-Cadmium dilactate. Selon lui, le Spergon mouillable, le Zerlate et le Phygon sont modérément actifs; le sel de cuivre de la 8-hydroxyquinoléine, le fermate et l'éthylène bis-dithiocarbamate de Zinc sont seulement légèrement actifs. Malheureusement, les plus efficaces de ces produits contre *Ceratocystis fimbriata* sont également les plus agressifs vis-vis des tissus de l'hôte.

Miles traite les racines destinées à la transplantation avec une poudre à 25 % de cuivre ou les immerge dans une bouillie bordelaise à 20-20-50; ce traitement ne réduit pas la production s'il est pratiqué moins de 5 jours avant la plantation.

Cook et Harter immergent les patates douces de semence pendant 10 minutes dans une solution d'acide borique à 2 % ou pendant 5-10 minutes dans une solution de borax à 2,5 %, ou encore pendant 8 à 10 minutes dans une solution de Cl_2 Hg à 1 % additionnée de 3 % de soufre mouillable, sans diminuer la production des pousses tandis que le sublimé seul présente cet inconvénient. Le bore peut provoquer de

graves empoisonnements : jusqu'à 30 % des pousses manifestent un noircissement des nervures près de la marge des feuilles qui peut s'étendre au limbe entier et détruire rapidement les tissus; le dommage est réduit par un chaulage léger.

Au Japon, on pratique la désinfection à l'eau chaude, à 47°-48°, pendant 40 minutes.

Malgré sa très large répartition géographique, malgré la multiplicité de ses souches et malgré la possibilité d'hybridation entre elles, *Ceratocystis fimbriata* n'attaque pas toutes les plantes sensibles dans tous les pays qui les cultivent. La création ou l'application d'une législation phytosanitaire peut donc encore combattre l'aggravation des dommages ou leur apparition sur des hôtes jusqu'ici indemnes ou peu atteints.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Allan J. G. — Soil covers on rubber plantations. *India Rubb. J., 96,* 25, 724-725, 1938.

Andrus C. F. et Harter L. L. — Organization of the unwalled ascus in two species of *Ceratostomella. J. agric. Res., 54,* 1, 19-46, 1937.

Arx von J. A. — Ueber die Ascomycetengattungen *Ceratostomella* Sacc., *Ophiostoma* Syd. und *Rostrella* Zimmermann. *Antonie van Leeuwenhoek, 18,* 201-213, 1952.

Bakshi B. K. — Studies on four species of *Ceratocystis,* with a discussion on fungi causing sap-stain in Britain. *Commw. Myc. Inst. Myc. Pap. 35,* 1951.

Barker H. D. — Plant diseases and pests in Haiti. *Intern. Rev. Sci. and Pract. Agric., N. S., 4,* 1, 184-187, 1926.

Barnett H. L. et Lilly V. G. — The relation of thiamin to the production of perithecia by *Ceratostomella fimbriata. Mycologia, 34,* 6, 699-708, 1947.

Beeley F. — Control of mouldy rot disease of rubber. *Malay Agric. J., 19,* 2, 74-76, 1931.

Beeley F. — The F. M. S. Government scheme for the testing and approval of fungicides for the treatment of mouldy rot on Rubber trees. *Malay. Agric. J., 24,* 6, 257-267, 1936.

Beeley F. — Covers in relation to the incidence and control diseases and pests in Rubber plantations. Part I. Above ground diseases and pests. *India Rubb. J., 96,* 25, 725-727, 1938.

Beeley F. et Baptist E. D. C. — Palm oil diluent for tar oil fungicides and its effect on bark renewal of Hevea. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 9,* 1, 40-50, 1939.

Chevaugeon J. — Le flétrissement des *Crotalaria juncea* L. en Côte-d'Ivoire. *Rev. Path. vég. Ent. agric. Fr., 35,* 1, 8-16, 1956.

Chung H. L. — The sweet potato in Hawaï. — *Hawaï. agric. Exp. Stat. Bull. 50,* 20 p., 1923.

Cook H. T. et Harter L. L. — Chemicals effective for Sweet Potato seed treatment. *Bull. Va Truck Exp. Sta 109,* 1801-1807, 1942.

COSTA A. S. et KRUG H. P. — Eine durch *Ceratostomella* hervorgerufene Welkekrankheit der *Crotalaria juncea* in Brasilien. *Phytopath. Z., 8,* 5, 507-513, 1935.

COSTANTIN J. — Biologie culturale et pathologique de l'*Hevea brasiliensis* en Indochine. *Ann. Sci. Nat., 11,* 1-14, 1929.

DAINES R. H. — Borax dip of Sweet Potatoes safened by the use of calcium salts on the bedding soils. *Plant. Dis. Deptr., 28,* 8, 312, 1944.

DUPONT P. R. — Annual Report of the Seychelles Department of Agriculture for the year 1927, 5 p., 1928.

FEAZELL G. D. et MARTIN W. J. — Studies on *Ceratostomella fimbriata* from Sweet Potato and Sycamore. *Phytopathology, 40,* 8, 787, 1950.

GWYNNE-VAUGHAN H. C. I. et BRODHEAD Q. E. — Contributions to the study of *Ceratostomella fimbriata. Ann. Bot. Lond, 50,* 200, 747-758, 1936.

HARTER L. L., WEIMER J. L. et LAURITZEN J. I. — The comparative susceptibility of Sweet Potato varieties to black rot. *Journ. Agric. Res, 32,* 12, 1135-1142, 1926.

HARTER L. L. et WHITNEY W. A. — Influence of soil temperature and soil moisture on the infection of Sweet Potatoes by the black rot fungus. *Journ. Agric. Res, 32,* 12, 1153-1160, 1926.

HEUBEL G. A. — Beknopt overzicht van de ondernemingscultures in het rayon Zuid-Sumatra gedurende 1938. *Bergcultures, 13,* 23, 768-782, 1939.

HUTCHISON F. W. — Development of fungicides for the treatment of diseases of the tapping panel. *Arch. Rubbercult. Ned. Ind. 1953,* 136-140, 1953.

JACKSON L. W. R. — A new disease of the Oriental Plane-tree (*Platanus orientalis* L.) prevalent in the Philadelphia area. *Proc. nat. Shade Tree Conf. 1935,* 77-79, 1935.

JEFFERS W. F. — Evaluation of several fungicides in preventing infection of Sweet Potato slices by *Ceratostomella fimbriata. Phytopath., 30,* 7, 439, 1947.

LILLY V. G. et BARNETT H. L. — The effect of pyrithiamin upon sporulation of three thiamin-deficient fungi. *Am. J. Bot, 35,* 10, 801, 1948.

LUC M. — *Ophiostoma moniliforme* (Hedgc.) H. et P. Syd. et ses diverses formes. *Rev. Mycol., 17, suppl. col. 1,* 10-16, 1952.

MARTIN W. J. — Diseases of the Hevea Rubber tree in Mexico, 1943-1946. *Plant Dis. Reptr., 31,* 4, 155-158, 1947.

MARTIN W. J. — Mouldy rot of tapping panels of Hevea Rubber trees. *Circ. U. S. Dept. Agric. 798,* 23 p., 1949.

MELIN E. et NANNFELDT J. A. — Researches into the blueing of ground wood pulp. *Svenska Skogsvärdsfören Tidskr.,* 3-4, 397-616, 1934.

MEULI L. J. et SWEZEY A. W. — Soil fumigation for the control of Sweet Potato black rot. *Down to Earth, 5,* 3, 2-4, 1949.

MILES L. E. — Treatment of Sweet Potato plants for the control of black rot. *Phytopathology, 24,* 11, 1227-1236, 1934.

MITTMANN Gertrud. — Kulturversuche mit Einsporstämmen und zytologische Untersuchungen in der Gattung *Ceratostomella. Jahrb. Wissensch. Bot, 77,* 2, 185-219, 1932.

MOREAU C. — Coexistence des formes *Thielaviopsis* et *Graphium* chez une souche de *Cerqtocystis major* (van Beyma) nov. comb. Remarques sur les variations des *Ceratocystis*. *Rev. Mycol, 17, suppl. col. 1*, 17-25, 1952.

OKAMOTO H. — On the relation of root pests to black rot of Sweet Potato root-tuber in the field. *Ann. Phytopath. Soc. Japon, 10*, 1, 27-35, 1940.

OLSON E. O. — Genetics of *Ceratostomella*. I. Strains in *Ceratostomella fimbriata* (Ell. and Halst.) Elliott from Sweet Potatoes. *Phytopathology, 39*, 7, 548-561, 1949.

OLSON E. O. et MARTIN W. J. — Relationship of *Ceratostomella fimbriata* from the hevea Rubber tree and Sweet Potato. *Phytopathology, 39*, 1, 17, 1949.

PONTIS R. E. — A canker disease of the Coffee tree in Colombia and Venezuela. *Phytopathology, 41*, 2, 178-184, 1951.

SHARPLES A. — Diseases and pests of the Rubber tree. McMillan, London, 1936.

WEIMER J. L. et HARTER L. L. — Glucose as source of Carbon for certain Sweet Potato storage fungi. *Journ. agric. Res., 21*, 4, 189-208, 1921.

X. — Research in botany. *Fifty-second ann. rept North Carolina agric. Exp. Sta. for the fiscal year ended June 30, 1929*, 1930.

X. — Rapport annuel pour l'exercice 1947. *Publ. I. N. E. A. C. 1948, (hors série)*, 217 p., 1948.

(O. R. S. T. O. M. I. D. E. R. T., Abidjan, Côte-d'Ivoire.)

TRAVAUX ORIGINAUX

Micromycètes africains. VI.

Par Claude et Mireille MOREAU

■

23. **Ustilaginoidea mossambicensis** P. Hennings
(*Engl. Jahrb.*, t. XXIII, p. 539, 1897).

Dans les ovaires de *Loudetia sp.* (Gramineae). Mankono (Côte-d'Ivoire). Réc. G. Viennot-Bourgin, sept. 1951. — Rives du Bandama rouge près du bac entre Mankono et Séguéla (Côte d'Ivoire). Réc. G. Viennot-Bourgin, sept. 1951. — Niakaramandougou, près Lobo (Côte d'Ivoire). Réc. H. Botton, oct. 1951.

Brièvement décrit par Hennings d'après des échantillons recueillis par Peters en Afrique orientale, trouvé au Chari par A. Chevalier en 1903 (in Herb. Mus. Paris), ce Champignon est abondant sur les *Loudetia* de Côte-d'Ivoire.

Les sclérotes de 3 à 5 mm. de diam., olivacés à noirs, portent à leur surface des spores globuleuses, brunes, de 4,5-6 μ, échinulées.

La forme ascosporée de ce Champignon est inconnue et c'est pour sa seule ressemblance avec l'*Ustilaginoidea setariae* qu'il a été placé dans ce genre. Il serait fort souhaitable que des recherches biologiques portant sur du matériel fraîchement récolté précisent le cycle des *Ustilaginoidea*.

24. **Ustilaginoidea setariae** Brefeld
(Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie. t. XII, p. 202-205, 1895).

Dans les ovaires de *Setaria chevalieri* Stapf. (Gramineae). Forêt de Yapo (Côte-d'Ivoire). Réc. Cl. Moreau (A 40), 28 oct. 1954.

Parasitant les ovaires des fleurs de *Setaria*, cette espèce constitue des sclérotes volumineux qui, écartant les glumelles, apparaissent à maturité sous forme de masses noirâtres duveteuses, ayant l'aspect d'amas sporifères d'Ustilaginées.

D'abord jaune ocracé à verdâtre les sclérotes deviennent fuligineux en même temps qu'ils grossissent. Subsphériques à claviformes, ils atteignent 5 à 7 mm. de diamètre. En coupe, ils apparaissent constitués par un tissu plectenchymateux, très serré, comprenant une partie

***

blanchâtre, dure, entourée d'une zone brune de faible épaisseur. Les filaments mycéliens reprennent leur individualité dans la région externe du sclérote et portent des spores globuleuses, hyalines puis fuligineuses, munies de nombreuses échinules. Le diamètre des spores varie de 5 à 7 μ. Elles germent en un court tube germinatif qui donne naissance à des spores secondaires.

Ce champignon présente certaines analogies avec des Ustilaginées, tant par son aspect extérieur que par les caractères des spores. Brefeld (1896) a cependant reconnu l'existence de périthèces chez cette espèce, ce qui permet de ranger les *Ustilaginoidea* parmi les Hypocréales. Il semble pourtant que la forme ascosporée soit rare; nous ne l'avons pas observée dans les échantillons que nous avons examinés.

Favarger avait déjà recueilli en 1949 en Côte-d'Ivoire près de Daloa un Champignon stérile parasite des inflorescences de *Setaria chevalieri* que Mayor et Viennot-Bourgin (1951) rapprochent fort justement des *Claviceps;* il s'agit vraisemblablement de cet *Ustilaginoidea.*

25. Meliola setariae Hansford et Deighton

(West African Meliolineae. II. *Mycol. Pap.*, n° 23, 79 p., 1948).

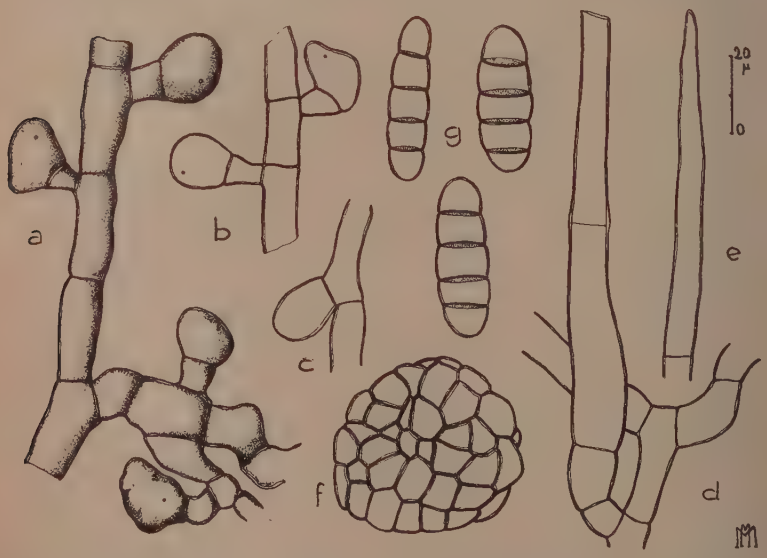


Fig. 1. — *Meliola setariæ.* — *a.* Mycélium avec hyphopodies capitées. — *b.* Deux hyphopodies capitées dont une à cellule ampulliforme recourbée. — *c.* Hyphopodie mucronée. — *d.* Base d'une soie mycélienne. — *e.* Extrémité d'une soie mycélienne. — *f.* Jeune périthèce. — *g.* Ascospores.
Gr. 550.

Sur les feuilles de *Setaria chevalieri* Stapf. (Gramineae). Forêt de Yapo (Côte d'Ivoire). Réc. Cl. Moreau (A 33), 28 oct. 1954.

A la face supérieure des feuilles de *Setaria*, ce Champignon forme des plages plus ou moins circulaires, atteignant 2 à 3 mm. de diamètre, de couleur noire.

Le mycélium est constitué par des filaments jaunâtres puis brun fuligineux, cloisonnés, ramifiés, d'un diamètre de 5 à 10 µ dans les hyphes âgées. Sur les jeunes filaments mycéliens on trouve quelques hyphopodies mucronées. La plupart des hyphopodies des filaments bruns sont capitées, comprenant une cellule basale tronconique à cylindracée, de 6-12 × 4-10 µ et une cellule globuleuse à ampulliforme, souvent recourbée, de 10-20 × 8-15 µ; elles sont à disposition alterne. Par place, se dressent des soies mycéliennes, droites, de près de 1 mm. de long, de 10 à 15 µ de diamètre à la base, en pointe acérée à l'extrémité.

Les périthèces, épars, subglobuleux, ont 130-150 µ de diamètre.

Les ascospores, fuligineuses, sont cylindracées, pentacellulaires, les cellules apicales étant arrondies. Des constrictions sont visibles au niveau des cloisons. Mûres, elles mesurent 33-40 × 10-13 µ.

Ce Champignon a été trouvé sur le même hôte en Sierra Leone et en Gold Coast (Hughes, 1953). Th. Monod l'a tout récemment récolté à Sao Tomé.

26. **Heteropera Trachyphrinii** Moreau

(Ascomycètes de Côte-d'Ivoire. IV. Une Diaporthacée sur feuilles de *Trachyphrinium*. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Suppl. col. n° 2, p. 119-124, déc. 1956).

Sur feuilles d'une Marantacée. Mont Nimba (Guinée), environs de la base I. F. A. N. Réc. Th. Monod (n° 12439), 19 mars 1937.

En septembre 1951, M. G. Viennot-Bourgin avait trouvé cet Ascomycète sur des feuilles de *Hypselodelphys violacea* (Ridl.) Milne-Redhead (= *Trachyphrinium violaceum* Ridl.) sur la route de Gagnoa à Sinfra, en Côte-d'Ivoire. La récente récolte de M. Th. Monod au Mont Nimba est particulièrement spectaculaire : la face supérieure de grandes feuilles (de 30 cm. sur 10 cm. environ) est presque entièrement parsemée de fructifications noires du Champignon, assez régulièrement disposées entre les nervures.

27. **Endocalyx melanoxanthus** (Berk. et Br.) Petch

(The genus *Endocalyx* Berkeley et Broome. *Ann. Bot.*, t. XXII, p. 399-400, 1908).

Sur les pédoncules floraux de *Cocos nucifera* (Palmæ). Grand Bassam (Côte-d'Ivoire). Réc. Cl. et Mir. Moreau, 5 nov. 1954.

Cette espèce, décrite dès 1868 par Berkeley et Broome sous le nom de *Melanconium melanoxanthum*, est très répandue sur divers Palmiers et notamment les cocotiers dont elle provoque le noircissement des tissus. Les fructifications apparaissent comme de petites cupules érompantes jaune verdâtre, d'environ 1 mm. de diamètre. Les spores, brun fuligineux, sont lenticulaires, de 12-16 × 9-13 × 5-7 μ; elles possèdent un sillon germinatif très net sur la face la plus étroite.

D'abord connu à Ceylan, cet *Endocalyx* a été retrouvé en Gold Coast et au Togo par Hughes (1953).

BIBLIOGRAPHIE

Brefeld O. — Der Reis-Brand und der Setaria-Brand, die Entwicklungsglieder neuer Mutterkornpilze. *Bot. Centralbl.*, t. LXV, 11 p., 1896.

Hughes S. J. — Fungi from the Gold Coast. II. *Mycol. Pap.*, n° 50, 104 p., 1953.

Mayor E. et Viennot-Bourgin G. — Contribution à la connaissance des Micromycètes de la Côte-d'Ivoire. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXVII, fasc. 2, p. 113-139, 1951.

La maladie des taches zonées de Coffea excelsa en Oubangui-Chari due à Sclerotium coffeicolum Stahel

Par Athanase Michel SACCAS

■

En juin 1955, une maladie foliicole faisait son apparition dans les pépinières de *Coffea excelsa* de la Station de Boukoko (Oubangui-Chari). Les feuilles atteintes présentaient une à plusieurs grandes taches nécrotiques, brunes, amphigènes, formées de zones concentriques alternativement brun foncé étroites et brun clair larges. Au début, les attaques étaient sporadiques, n'intéressant que quelques feuilles âgées des plantules. Aucune fructification, ni mycélium n'était visible sur les deux faces des taches; seul l'examen microscopique des tissus altérés du limbe mettait en évidence la présence constante d'un abondant mycélium intercellulaire, incolore et cloisonné, dans le tissu lacuneux et nous laissait penser qu'il s'agissait d'une affection fongique.

En août-septembre, en pleine saison des pluies, la maladie prenait une extension inquiétante. Les feuilles des plantules de plusieurs lignées fortement attaquées tombaient en masse; seule la dernière paire de feuilles du sommet, non encore développées, était épargnée. Par temps humide, la face inférieure des taches se couvrait d'un réseau dense de filaments agrégés en cordonnets qui, dans leur progression centrifuge, se ramifiaient en filaments minces blanchâtres cheminant vers les tissus vivants dont ils provoquaient la mort. En outre, sur certaines taches, on remarquait d'autres filaments agrégés, dressés comme des soies, formant des aiguilles qui se détachaient facilement. Sur les feuilles tombées à terre, la face inférieure des taches, et parfois également la face supérieure, étaient couvertes de cordonnets rhizomorphiques blancs avec formation abondante de soies. De nombreux sclérotes, au début blancs, puis brun rougeâtre, arrondis ou légèrement aplatis, de 1-2 mm. de diam., étaient observés sur certaines feuilles encore attachées ou tombées.

En juin 1956, la maladie se manifestait plus intensément dans une autre pépinière de *C. excelsa*. Elle atteignait son maximum en septembre particulièrement humide et pluvieux. A la même époque, nous observions des attaques du même champignon sur cerises dans une plantation de *C. excelsa* de la Station de Boukoko.. Sur certains arbres,

les fruits particulièrement atteints tombaient en masse et la perte de récolte atteignait environ 30 %. Seules les cerises entièrement développées ou ayant acquis les trois-quarts de leur grosseur normale étaient attaquées. Elles présentaient des taches nécrotiques déprimées, brunes et zonées concentriquement. Par temps humide, leur surface était couverte de nombreux filaments rhizomorphiques blancs provoquant des nécroses profondes du péricarpe, et souvent de nombreux sclérotes globuleux ou légèrement aplatis, au début blancs puis brun orangé, plus volumineux que sur les feuilles.

Ce champignon, inconnu jusqu'ici sur les caféiers d'Afrique Equatoriale Française, est identique par ses symptômes et par ses caractères morphologiques au champignon à sclérotes observé en 1913 sur feuilles et sur cerises de *Coffea liberica, excelsa* et *abeocutae* de la Guyane Hollandaise et décrit par Stahel, en 1921, sous le nom de *Sclerotium coffeicolum.*

HISTORIQUE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Sclerotium coffeicolum fut observé pour la première fois comme parasite des feuilles et des fruits de *Coffea liberica* en Guyane Hollandaise par Kuyper (5) qui le décrivait en 1913 sous le nom de « *Coremium disease* ». En 1921, Stahel (12) lui consacrait une étude approfondie et le désignait sous le nom de *Sclerotium coffeicolum* n. sp. L'auteur le signalait comme parasite des feuilles et des cerises de certaines espèces de *Coffea* importées en Guyane Hollandaise, et en particulier de *C. liberica, C. excelsa* et *C. abeocutae;* il peut aussi attaquer d'autres espèces (*C. robusta, C. Uganda* et *C. arabica*), mais il n'est vraiment actif que sur les variétés du groupe *liberica.* En 1955, d'après Van Suchtelen (16), *Sclerotium coffeicolum* ne causait que de faibles dégâts aux *C. liberica* de ce même territoire.

C'est en Guyane Anglaise que le champignon fut ensuite reconnu par Altson (1) en 1926 comme parasite des feuilles et surtout des cerises de *C. liberica.* L'auteur présume que la maladie existait probablement depuis une dizaine d'années et avait été désignée par Bancroft (*in* Report of the Department of Science and Agriculture for 1914-15) sous le nom d'« Anthracnose ». En 1929, Martyn (6), étudiant la maladie à sclérotes dans la même colonie, signale qu'elle est limitée à la région Nord-Ouest et qu'elle y a été observée pour la première fois aux environs de 1912; elle attaque surtout les *liberica,* mais elle a été reconnue également dans quelques plantations de *C. arabica* et *C. dewevrii.* Les cerises sont infectées, se ratatinent et tombent; les fleurs et les boutons floraux sont tués. En 1930, le même auteur (7) observait *S. coffeicolum* sur différentes plantes herbacées communes dans les plantations de *C. liberica* de la Guyane Anglaise, auprès de caféiers non atteints. Les inoculations de plantules de *liberica* qu'il effectua avec du mycélium du champignon prélevé sur caféiers et sur

feuilles mortes de la forêt donnèrent des résultats négatifs. Il observait par contre des infections huit à dix jours après l'inoculation de cerises maintenues en chambre humide : celles-ci brunissaient et leur surface se couvrait de mycélium de *S. coffeicolum;* au bout de quinze jours, elles étaient couvertes de sclérotes. L'auteur concluait que le champignon trouvé dans la forêt sur feuilles mortes était bien *S. coffeicolum* et semblait être un saprophyte commun.

La présence du champignon est encore signalée en Guyane Hollandaise et Anglaise en 1929 par Tucker (15) et, dans cette dernière colonie, en 1931 (8) et 1940 (9) par Martyn qui pense qu'un temps anormalement humide est probablement responsable de l'infection exceptionnellement grave des caféiers qui a sévi en septembre 1938 dans les jeunes plantations.

En 1926, Nowell (10) rapporte que *S. coffeicolum* a été trouvé récemment dans l'île de la Trinité, dans quelques plantations de *C. excelsa,* espèce du groupe *liberica* sur lequel la maladie a été si longtemps limitée, attaquant les feuilles et les cerises sans causer de dégâts importants. Briton-Jones (3) le mentionne également sur les caféiers de l'île en 1931.

La même année, Bally (2), étudiant les maladies des caféiers aux Indes Néerlandaises, ne mentionne pas la présence de *Sclerotium coffeicolum;* mais, reproduisant le travail original de Stahel, il le décrit d'une façon détaillée comme parasite des feuilles et des cerises de *C. liberica, C. excelsa, C. abeocutæ,* se rencontrant également sur *C. canephora, C. Uganda, C. robusta* et *C. arabica,* espèces sur lesquelles il se développe moins bien.

En 1934, Buller (4), décrivant les symptômes de *S. coffeicolum,* agent causal d'une maladie des caféiers en Guyane Hollandaise et Anglaise ainsi qu'à la Trinité, indique que le mycélium du champignon porte des hyphes-crampons qui le font appartenir aux Basidiomycètes.

La maladie à sclérotes des caféiers a été également étudiée par Roger (11) qui en donne la description des symptômes et expose la physiologie et la biologie du parasite ainsi que les moyens de lutte. L'auteur indique en outre que *Sclerotium coffeicolum* peut contaminer expérimentalement le riz.

Il résulte de cet aperçu général que le champignon qui fait l'objet de la présente note n'a été observé jusqu'ici qu'en Amérique du Sud et dans l'île de la Trinité comme parasite des feuilles, cerises, fleurs et boutons floraux des *C. liberica, excelsa* et *abeocutæ.* Sur les autres espèces (*C. canephora, C. Uganda, C. robusta, C. arabica*), il se montrait moins nuisible. En Afrique Equatoriale Française, et plus spécialement en Oubangui-Chari, il sévit comme parasite des feuilles et des fruits de *C. excelsa,* rarement des rameaux.

SYMPTOMES DE LA MALADIE.

A Sur feuilles.

Le champignon attaque surtout les feuilles développées, rarement les jeunes en voie de croissance. Il détermine sur le limbe de grandes taches nécrotiques amphigènes, de forme et de dimensions variables, le plus souvent arrondies, ovales, ellipsoïdes ou à contour irrégulier, mesurant 2-6 cm. de diamètre, parfois davantage, suivant le stade de leur développement. Elles sont brunes et déprimées, d'aspect très caractéristique par leurs zonations concentriques formées de larges bandes brun clair alternées de bandes brun foncé plus étroites. Ces taches sont entourées d'un large halo brun foncé délimitant les tissus nécrosés des tissus vivants (Pl. I, A). Les zonations sont plus marquées à l'épiphylle qu'à l'hypophylle. Le nombre de taches sur chaque feuille varie avec l'intensité des attaques; en général, elles sont peu nombreuses (1 à 4) et éparses. Parfois, deux ou plusieurs taches rapprochées deviennent confluentes et occupent ainsi une grande partie du limbe.

Au début de l'infection, on observe à la face supérieure de la feuille de petites taches diffuses vert jaunâtre de 1 à 2 mm qui, rapidement, deviennent brunâtres et de forme arrondie, s'étendent et peuvent atteindre 2 à 4 cm. de diamètre au bout de 2 à 3 jours, surtout lorsque l'humidité ambiante est très élevée. Les infections se produisent indifféremment en n'importe quel point du limbe, mais le plus souvent en bordure.

Par temps sec, les deux faces des taches ne présentent aucune trace de mycélium, ni de sclérotes. Par contre par temps humide et pluvieux, après une rosée matinale ou un brouillard, leur face inférieure, rarement l'autre, se couvre d'un réseau abondant de filaments mycéliens agrégés en cordonnets rhizomorphiques blancs et feutrés; dans leur progression centrifuge, ils se ramifient abondamment en donnant naissance à des filaments plus minces, disposés en éventail et qui adhèrent étroitement à la surface du limbe (Pl. I, B). Au contact des tissus sains, ils pénètrent par les stomates ou directement à travers la cuticule dans le tissu lacuneux et provoquent des altérations profondes, élargissant ainsi les taches nécrotiques. En examinant attentivement le réseau mycélien, on constate que sa surface est couverte de très nombreux filaments courts et dressés : ces soies, fines comme de petites aiguilles, mesurant 1-4 mm. de longueur et 0,05-0,1 mm. de diamètre, donnent aux filaments et aux cordonnets leur aspect feutré et sont constituées d'hyphes agrégées; elles se détachent facilement et, transportées par le vent, elles disséminent la maladie, jouant ainsi le rôle de propagules. Filaments rhizomorphiques et soies se forment en abondance, par temps favorable, non seulement sur les taches des feuilles encore attachées aux plantules, mais aussi sur celles des feuilles tombées à terre et parfois sur leurs deux faces.

Assez fréquemment, des sclérotes apparaissent à la face inférieure des taches des feuilles encore vivantes (Pl. I, C), mais c'est surtout sur les feuilles mortes et tombées qu'ils se forment abondamment. Ce sont de petits corpuscules arrondis, ovales ou légèrement aplatis, de 1 à 2 mm. de diamètre, au début blancs, puis brun rougeâtre à bruns, à surface lisse et brillante quand ils sont mûrs.

Les feuilles fortement atteintes jaunissent, brunissent, se déforment et tombent prématurément. Dans le cas de fortes attaques, relevées jusqu'ici seulement dans les pépinières, les plants perdent rapidement la presque totalité de leurs feuilles. Seules celles du sommet restent indemnes. Les attaques successives suivies de défeuillaisons provoquent un affaiblissement et un arrêt de la croissance normale des plantules qui restent grêles et chétives, et parfois même leur mort comme il s'est produit à Boukoko. Sur les caféiers développés, nous n'avons observé que de rares attaques sporadiques de faible intensité, ne provoquant aucun trouble végétatif.

B. **Sur fruits.**

Le champignon affecte les fruits de *Coffea excelsa* au même titre que les feuilles. L'attaque se produit en général lorsqu'ils ont atteint au moins les trois-quarts de leur développement normal et jusqu'à leur maturité, ce qui correspond à l'époque de l'année la plus pluvieuse. Nous n'avons jamais observé la présence de ce parasite sur très jeunes fruits.

Stahel (12), étudiant la maladie en Guyane Hollandaise en 1921, indiquait que *S. coffeicolum* affectait également les fleurs et les boutons floraux des *C. liberica* et *excelsa*. Les mêmes observations avaient été faites par Martyn (6) en 1929, en Guyane Anglaise, sur *C. liberica*. Jusqu'ici de telles attaques n'ont pas été observées en Oubangui-Chari. Il est probable qu'à l'époque de la floraison des *C. excelsa* dans ce Territoire, les conditions d'humidité ne sont pas favorables au développement du champignon.

L'infection débute presque toujours par le pédoncule qui s'altère rapidement. Le mycélium envahit progressivement tout le fruit. Sous son action, le péricarpe s'altère, brunit et sa surface présente des zones concentriques qui rappellent celles observées sur feuilles mais sont moins caractéristiques. Par temps sec, aucune trace de mycélium n'est visible sur les fruits altérés. Par contre, par temps humide et pluvieux, ils sont couverts d'un abondant réseau de mycélium blanc à progression ascendante (Pl. I, D). Des soies se forment en abondance; elles sont plus courtes et plus larges que sur feuilles et peuvent atteindre 0,2 mm. de diamètre. Des sclérotes apparaissent également sur les fruits demeurant sur l'arbre mais ils sont plus abondants sur ceux tombés à terre. Ils sont en général plus volumineux que sur les feuilles.

****

Par temps humide, le champignon peut, à partir d'un fruit atteint, envahir rapidement la totalité des cerises d'un glomérule, le mycélium cheminant de l'une à l'autre.

Les fruits s'altèrent profondément, brunissent, noircissent, se ratatinent et tombent en masse. Lorsque l'attaque survient avant leur complet développement, les graines sont momifiées et noircies. Par contre, à l'approche de la maturité, le péricarpe seul est envahi par le champignon et altéré, tandis que les graines, protégées par la parche, restent intactes et conservent leur valeur commerciale.

C. Sur rameaux.

Sclerotium coffeicolum attaque également les rameaux de *C. excelsa* aussi bien des plantules en pépinières que ceux des caféiers en production. Mais ces affections sont rares et ne s'observent qu'à l'état sporadique, généralement là où la maladie sévit avec intensité sur feuilles et sur fruits.

Seuls les rameaux de l'année, aoûtés ou non, sont atteints par le champignon. Celui-ci, pénétrant par l'épiderme, envahit toute l'épaisseur du tissu cortical et provoque des altérations profondes. L'écorce, à ce niveau, noircit et se déprime; par temps humide, sa surface se couvre d'un abondant mycélium arachnoïde blanc et de nombreux sclérotes. La tache nécrotique, de forme ovale ou allongée et ne dépassant pas au début 1-2 cm. de longueur, s'étend rapidement et entoure le rameau. Il se forme un étranglement à la suite de l'affaissement de l'écorce mortifiée. La partie du rameau située au-dessus de la nécrose flétrit, noircit et se dessèche. Parfois, si le rameau est de fort diamètre, le champignon n'arrive pas à le contourner : la tache nécrotique forme alors une bande allongée atteignant plusieurs centimètres et le rameau continue à végéter.

Les dégâts causés par ce parasite sur les rameaux étant très limités, ils ne présentent jusqu'ici en Oubangui-Chari aucune importance économique.

ETUDE MICROSCOPIQUE DU CHAMPIGNON.

A. Mycélium.

Le mycélium du champignon a été étudié à la fois sur feuilles et sur fruits de *C. excelsa* ainsi qu'en cultures artificielles, sur milieux nutritifs variés.

Des coupes transversales pratiquées sur feuilles et fruits au niveau des taches nécrotiques révèlent la présence d'un abondant mycélium intercellulaire, incolore, cylindrique, mesurant 4-6 μ de diamètre, cloisonné transversalement et très ramifié (fig. 1, A et B), souvent même anastomosé (fig. 1, C). Les hyphes circulant sur la face inférieure des feuilles en faisceaux denses et anastomosés se fixent sur la cuticule à l'aide de crampons (fig 2) qui mesurent 60-150 μ de

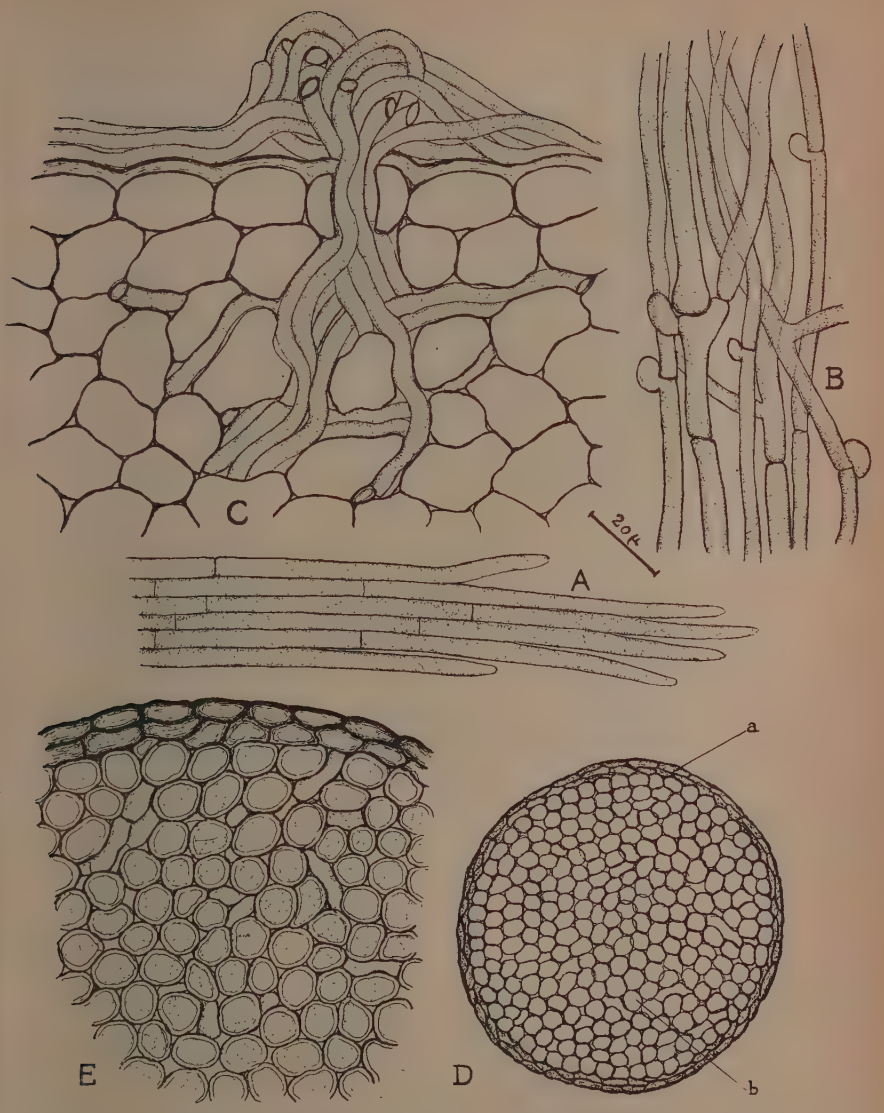


Fig. 1. — A : Mycélium de *S. coffeicolum* agrégé en cordonnets. — B : Mycélium âgé portant des boucles au niveau des cloisons. — C : Portion d'une coupe transversale au niveau d'une tache nécrotique sur feuille de *C. excelsa*, montrant l'envahissement du tissu lacuneux par les hyphes du champignon pénétrant à travers un stomate. — D : Aspect d'un sclérote vu en coupe transversale à un faible grossissement : *a*, écorce ; *b*, moelle. — E : Portion d'une coupe tranversale de sclérote fortement grossie.

diamètre et sont de contour irrégulier. Au niveau des stomates, elles émettent un appressorium qui traverse l'orifice stomatique pour gagner la chambre sous-stomatique où il se ramifie abondamment en de nombreuses hyphes cylindriques qui pénètrent profondément dans le tissu lacuneux, circulant entre les méats et les membranes mitoyennes; elles peuvent même envahir toute l'épaisseur de la feuille. A leur contact, les cellules s'altèrent profondément, brunissent et meurent. Le mycélium progresse en tous sens, élargissant ainsi les taches

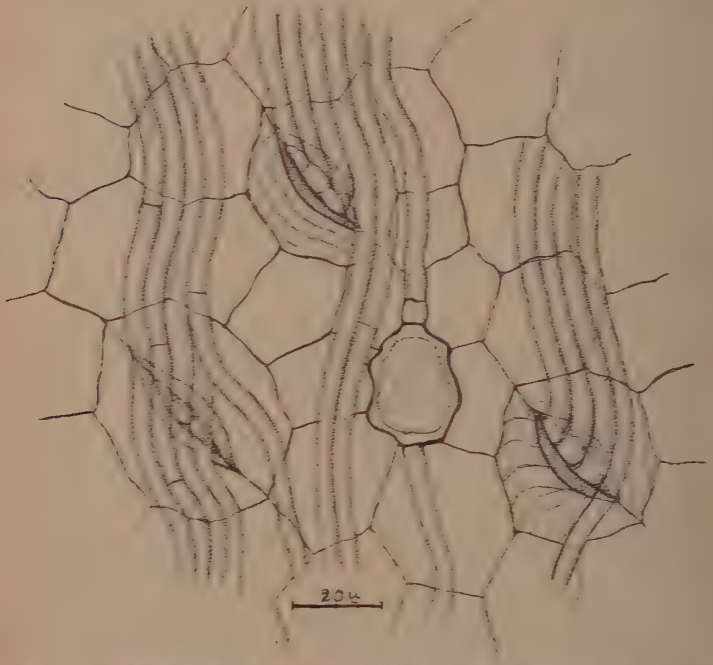


Fig. 2. — Coupe tangentielle au niveau d'une tache nécrotique sur la face inférieure d'une feuille de *C. sinensis*, montrant le mycélium et les crampons ainsi que la pénétration des hyphes à travers les stomates.

nécrotiques du limbe. Sur les fruits atteints, il pénètre les tissus du péricarpe directement par la cuticule qu'il perce à l'aide d'un appressorium. Comme dans les tissus foliaires, les hyphes sont intercellulaires. Elles envahissent toute l'épaisseur du péricarpe et, à leur contact, les tissus s'altèrent profondément, brunissent et s'affaissent. Lorsque les jeunes fruits non entièrement développés sont attaqués, le mycélium peut envahir les graines encore molles et

hydratées qui noircissent et se ratatinent; par contre chez les fruits atteints à l'approche de la maturité, l'endocarpe constitue une barrière infranchissable par le mycélium et les graines restent indemnes.

Les cordonnets rhizomorphiques que l'on observe à la face inférieure des taches des feuilles et sur les fruits mesurent 300-500 μ de diamètre. Ils sont formés d'hyphes agrégées, anastomosées entre elles, cylindriques, de 5-8 μ de diamètre, incolores, à cloisons transversales très espacées au niveau desquelles on remarque assez souvent la présence de boucles caractéristiques des Basidiomycètes, ainsi que des fusions protoplasmiques simples entre les filaments. Les hyphes agrégées sont généralement parallèles et dans leur élongation, elles se ramifient pour donner naissance à des hyphes secondaires et ainsi de suite. Finalement, elles forment un réseau de cordonnets plus minces qui s'étalent en éventail. Les ramifications secondaires ont lieu généralement au niveau des cloisons, moins fréquemment entre deux cloisons.

Les soies dressées, ou propagules, qui se forment abondamment à la face inférieure des taches après une nuit de rosée ou de pluie sont également constituées d'hyphes agrégées, anastomosées entre elles et disposées parallèlement comme celles des rhizomorphes; elles sont incolores, cylindriques, de 5-8 μ de diamètre, et portent parfois des boucles au niveau des cloisons.

La surface des hyphes âgées est granuleuse et couverte de petites verrues constituées par des cristaux d'oxalate de calcium. Leur protoplasme est uniformément réfringent, colorable en bleu par le bleu coton lactique et contient de nombreuses vacuoles. La membrane des hyphes jeunes est mince; par contre celle des filaments âgés est plus épaisse, mais toujours incolore.

En culture pure, le mycélium est morphologiquement identique à celui observé à la surface des taches. Toujours cylindrique, il mesure 3-6 μ de diam. et présente, comme le mycélium, des rhizomorphes, de nombreuses boucles au niveau des cloisons. Les rhizomorphes, généralement disposés en faisceaux parallèles d'hyphes agrégées, se ramifient abondamment, formant ainsi des faisceaux secondaires, tertiaires, etc. qui s'étalent en éventail à la surface du substrat et sur les parois du tube de culture. Les anastomoses entre filaments sont très fréquentes. Les hyphes présentent également de nombreuses ramifications qui se produisent souvent au niveau des cloisons où l'on observe un renflement, plus rarement entre deux cloisons.

D'après Stahel (*l. c.*), les soies blanchâtres sont formées par un faisceau d'hyphes de 5-8 μ de diam., connectées entre elles par de nombreuses anastomoses. Arrivées à maturité, elles sont incrustées de cristaux d'oxalate de calcium. Le mycélium des rhizomorphes a le même diamètre que celui des soies tandis que dans les tissus de l'hôte et en cultures artificielles, il mesure 3-5 μ.

Bally (*l. c.*) mentionne que les aiguilles sont formées d'un faisceau d'hyphes de 5-10 μ d'épaisseur, reliées les unes aux autres par de nombreuses anastomoses. La surface extérieure des hyphes est granuleuse, couverte de petites verrues qui, parfois, semblent formées de cristaux d'oxalate de calcium. Le contenu des hyphes est uniformément réfringent et présente nettement les réactions du glycogène.

D'après Roger (*l. c.*), le mycélium est intercellulaire, composé d'hyphes incolores, de 3-5 μ de largeur, anastomosées et portant de place en place des crampons volumineux de 0,05-0,5 mm. de diam., plus petits à la face inférieure des limbes. Les soies sont constituées de paquets d'hyphes mesurant 5-8 μ de diam., anastomosées et dont la surface est incrustée, à maturité, de cristaux d'oxalate de calcium. En culture pure, le mycélium reste toujours incolore, agrégé en faisceaux et pourvu de ramifications parallèles peu abondantes; les hyphes rectilignes, de diamètre homogène, parfois dilatées de chaque côté des cloisons, présentent de nombreuses boucles caractéristiques des Basidiomycètes des fusions protoplasmiques simples entre filaments.

B. **Sclérotes.**

Les sclérotes de *Sclerotium coffeicolum* observés pour la première fois par Kuyper (*l. c.*) en 1913, puis décrits par Stahel (*l. c.*) en 1921, ont été observés sur feuilles et fruits de *C. excelsa* en Oubangui-Chari.

Ils se forment abondamment à la face inférieure des taches des feuilles encore attachées ou tombées à terre, surtout pendant les périodes humides et pluvieuses. Sur fruits, ils sont en général plus nombreux et plus volumineux. Nous avons obtenu leur formation en culture pure, sur milieux potato dextrose agar et malt gélosé, huit à quinze jours après l'ensemencement, à une température de 27° C. Ils apparaissent également en grand nombre en maintenant en chambre humide pendant quatre à cinq jours des feuilles et des fruits atteints de la maladie.

Les sclérotes sont des corpuscules globuleux, sphériques, ovales ou parfois légèrement aplatis, au début blanchâtres et feutrés en surface; à maturité, ils prennent une coloration orange ou brun rougeâtre, devenant par la suite brune, et leur surface, lisse et brillante, se couvre souvent, en culture artificielle, de petites taches humides et translucides. Leurs dimensions sont variables suivant le substrat : sur feuilles, ils sont généralement petits et leur diamètre ne dépasse pas 1-2 mm.; sur fruits, il atteignent parfois 4 mm.; par contre, sur miileux nutritifs, leur diamètre varie de 1 à 5 mm.

Leur structure est simple; vue en coupe (fig. 1, D et E), elle se compose d'une écorce mince, brune, formée de deux à trois couches de cellules légèrement aplaties, à membrane relativement épaisse et brune. Cette écorce entoure un pseudoparenchyme (moelle) incolore, à cellules vivantes colorables par le bleu coton lactique, formé d'hyphes densément enchevêtrées, constituant ainsi un tissu compact à cellules

arrondies ou à contour irrégulier, mesurant 6-15 μ de diam., à membrane peu épaisse et incolore.

Stahel (*l. c.*) a décrit les sclérotes comme étant des corpuscules oranges ou bruns, blancs à l'intérieur, quelque peu aplatis, en général plus volumineux sur fruits que sur feuilles et dont le diamètre ne dépasse pas 0,5 cm. Dans certains cas, ils ne peuvent se développer en surface, mais ils existent dans les tissus foliaires. Par temps humide, ils apparaissent quand le fruit est encore sur l'arbre.

En 1930, Martyn (7) observait de nombreux sclérotes quinze jours après l'inoculation de cerises maintenues en chambre humide. D'après Bally (*l. c.*), des corpuscules orangés ou bruns mesurant 2-15 mm. de diam., quelquefois aplatis, apparaissent au bout de quelques jours sur les feuilles et les baies tombées à terre, mais ils peuvent aussi se former avant leur chute pendant une période de pluies continues. Assez souvent, leur développement sur les feuilles n'est pas superficiel mais se produit entre l'épiderme supérieur et l'épiderme inférieur. Ils se présentent alors comme des corpuscules lenticulaires fortement aplatis à l'intérieur du limbe. Roger (*l. c.*) donne des sclérotes la description suivante : « De teinte orange ou rouge orange, plus rarement bruns, ils sont très gros, sphériques ou bien aplatis à la face inférieure; leur surface apparaît lisse, marbrée ou parfois régulièrement ponctuée de taches humides et translucides. Dans les conditions naturelles, ils ne dépassent guère 5 mm., mais en culture pure, ils deviennent plus volumineux, atteignant 8 et même 10 mm. de diam., et pèsent jusqu'à 0,05 g.; une écorce très mince formée d'une ou deux assises de cellules à membrane épaisse et jaune les entoure. Le pseudoparenchyme central de teinte blanche offre une structure dense et compacte, formé d'un lacis de filaments à membrane mince non colorée ».

CARACTÈRES CULTURAUX

Sclerotium coffeicolum s'obtient très facilement en culture pure. Il se développe sur tous les milieux nutritifs et en particulier sur les substrats riches en sucre et amidon. Nous l'avons isolé sur potato dextrose agar et sur malt gélosé à partir de rhizomorphes et de sclérotes prélevés directement sur feuilles et fruits atteints de *C. excelsa*. Dans les deux cas, le champignon donne naissance à des colonies semblables; on remarque cependant tout au début une croissance plus rapide des colonies issues de l'ensemencement du mycélium, tandis qu'à partir du 3e ou du 4e jour, les cultures provenant des sclérotes évoluent plus rapidement, le mycélium est plus abondant et vigoureux.

Au bout de 2 à 3 jours à 27° C, apparaît une petite colonie blanche, arrondie, de 2-4 mm de diam., formée d'un réseau dense d'hyphes rampantes, d'aspect soyeux en surface. Au bout de 4 à 6 jours, toute la surface du milieu est envahie par le champignon dont les caractères culturaux se résument ainsi :

Colonies blanches, à croissance rapide, à mycélium vigoureux, rampant, feutré en surface, organisé en cordonnets rhizomorphiques blancs formés d'hyphes agrégées et anastomosées, qui, dans leur progression se ramifient abondamment en un réseau de filaments plus minces et denses s'étalant en éventail. Mycélium aérien, abondant ou non, filamenteux et vigoureux, de coloration blanche. Plectenchyme mince, incolore au début, puis jaunâtre par plages surtout vers les bords du milieu. Aucune sécrétion pigmentaire diffuse. Formation abondante de sclérotes de 8 à 15 jours après l'ensemencement suivant le milieu; au début blancs et feutrés en surface, de forme aplatie, devenant à maturité jaunâtres, rouge brunâtre, puis bruns en vieillissant, mous, à surface lisse et brillante, globuleux, sphériques, ovales ou légèrement aplatis, de 1-5 mm. de diam.; souvent leur surface se couvre de nombreuses gouttelettes translucides. Aucune fructification autre que les sclérotes n'a été observée dans les cultures. Comme nous l'avons mentionné précédemment, ceux-ci peuvent mesurer, d'après Roger (*l. c.*) jusqu'à 8-10 mm. de diam.; avec les deux milieux nutritifs employés, nous n'avons jamais obtenu de sclérotes atteignant ces dimensions.

La croissance du mycélium s'arrête au bout de 20 à 25 jours. Par contre, les sclérotes continuent à se former abondamment longtemps après; nous en avons compté jusqu'à 50 sur potato dextrose agar.

COMPARAISON DES CARACTÈRES CULTURAUX ET MICROSCOPIQUES de *Sclerotium coffeicolum* Stahel et *Sclerotium rolfsii*

Si l'on compare les cultures de *Sclerotium coffeicolum* et de *S. rolfsii* développées sur les mêmes milieux nutritifs, on constate une telle ressemblance qu'il est impossible de les différencier macroscopiquement. Cela nous a conduit à entreprendre une étude comparative plus approfondie de ces deux champignons portant non seulement sur leurs caractères culturaux mais aussi sur les caractères microscopiques et anatomiques du mycélium et des sclérotes. Dans ce but, les deux *Sclerotium* ont été isolés à partir de sclérotes sur milieu potato dextrose agar et soumis aux mêmes conditions de température et d'humidité. Les résultats obtenus se résument ainsi :

A. Caractères culturaux.

L'évolution des cultures des deux parasites et leur aspect macroscopique sont absolument identiques : Colonies blanches, à croissance rapide; mycélium rampant vigoureux avec formation de cordonnets rhizomorphiques qui, dans leur élongation centrifuge, se ramifient en un réseau dense de filaments plus minces disposés en éventail; mycélium aérien vigoureux, filamenteux, plus ou moins dense; plectenchyme mince, incolore au début, puis jaunâtre par plages; au bout

de 8 à 15 jours, abondante formation de sclérotes morphologiquement identiques

B. **Cordonnets rhizomorphiques et mycélium.**

Leur aspect microscopique est semblable pour les deux espèces : cordonnets rhizomorphiques mesurant 200-500 μ de diam., formés d'hyphes parallèles, agrégées et anastomosées entre elles; mycélium incolore, cylindrique, à membrane mince, avec des cloisons transversales espacées au niveau desquelles on observe souvent des boucles mesurant 3-6 μ de diam.; présence de nombreuses vacuoles dans le cytoplasme des hyphes jeunes.

C. **Caractères morphologiques et anatomiques des sclérotes.**

Formation abondante de sclérotes morphologiquement identiques : jeunes, ils sont blancs et aplatis, d'aspect feutré; à maturité, lisses et brillants en surface, ils prennent une coloration jaunâtre, puis rouge brunâtre, devenant bruns en vieillissant. Leur forme est identique : globuleux, sphériques, ovales, parfois même légèrement aplatis. On note seulement une différence dans leurs dimensions : les sclérotes de *S. coffeicolum*, plus volumineux, mesurent 1-5 mm. de diam. tandis que ceux de *S. rolfsii* ne dépassent pas 3 mm.

La structure anatomique des sclérotes est également semblable. Ils sont formés d'une écorce mince, constituée de 2 à 3 couches de cellules à membrane brune et épaisse, entourant un tissu incolore (moelle) formé d'hyphes densément enchevêtrées qui, vues en coupe, présentent un contour variable, le plus souvent arrondi, et mesurent 6-15 μ de diam.

D. **Conclusion**

Cette étude comparative de *S. coffeicolum* et *S. rolfsii* sur milieu de culture révèle non seulement une ressemblance morphologique des caractères culturaux, des rhizomorphes, du mycélium et des sclérotes, mais aussi une affinité physiologique, ce qui permettrait de penser *a priori* qu'il s'agit de la même espèce. La seule différence observée dans les dimensions des sclérotes, bien que constante, ne constitue pas à notre avis un critère suffisant pour séparer deux espèces.

Cependant, avant de se prononcer sur l'identité ou non de ces deux *Sclerotium*, une étude comparative expérimentale portant sur leurs propriétés biologiques et surtout pathogènes est indispensable. Si l'on démontre ainsi que le pouvoir pathogène de *S. rolfsii* à l'égard de *C. excelsa* est identique à celui de *S. coffeicolum*, on pourra alors, en se basant sur leurs caractères morphologiques et biologiques, les considérer comme formant une seule espèce. En attendant les résultats d'une telle étude, nous maintenons le nom de *Sclerotium coffeicolum* Stahel au parasite des *C. excelsa* en Oubangui-Chari.

BIOLOGIE

Les cultures du champignon ont été placées aussitôt après leur repiquage dans des étuves à températures variant de 20 à 50° C. Leur évolution et leur croissance étant suivies comparativement pendant quinze jours, nous avons constaté que la colonie évolue plus rapidement entre 26 et 30°; entre 20 et 23°, son développement est beaucoup plus lent, et très lent à 32°. A 35°, la colonie est à peine formée au bout de quatre jours et sa croissance s'arrête là. A 40°, aucun développement mycélien n'est visible. Les hyphes meurent au bout de 48 heures à 50° et les cordonnets mycéliens sont tués en cinq jours à cette température.

Dans les milieux potato dextrose agar et malt gélosé, les sclérotes germent au même titre que les rhizomorphes. Il donnent naissance à un mycélium blanc qui s'organise en rhizomorphes rampants formés d'hyphes agrégées et anastomosées. La rapidité de leur germination est liée aux conditions de température et d'humidité; l'humidité saturée, sous forme d'eau liquide ou de vapeur, est indispensable au déclenchement de la germination qui ne peut se produire en milieu non saturé même dans les conditions de température optimum.

Dans une atmosphère saturée d'humidité sous forme de fines gouttelettes d'eau, nous avons constaté que les sclérotes germent :

à 20° C au bout de 3 jours
» 22° — 48 heures
» 23° — 36 —
» 25° — 24 —
» 27° — 14 —
» 29° — 12 —
» 30° — 10 —
» 32° — 7 —
» 35° — 7 — mais le mycélium n'évolue pas.

A 40°, la germination ne se produit pas, mais les sclérotes ne sont tués qu'au bout de 10 jours.

A 50°, les sclérotes résistent pendant une semaine.

A 70°, ils sont tués en 2 jours, tandis qu'en milieu non saturé, ils conservent leur viabilité pendant une semaine à cette température.

Par leur structure et leur résistance aux conditions défavorables, les sclérotes sont à la fois des organes de conservation et de propagation du champignon.

PROPAGATION DU CHAMPIGNON

D'après Stahel (*l. c.*), la dissémination de *Sclerotium coffeicolum* se fait par les soies qui se forment abondamment à la face inférieure des taches foliaires et à la surface des fruits, ainsi qu'à la face supérieure des feuilles tombées à terre, après une nuit humide. Facilement déta-

chables, elles sont transportées par le vent et au contact des feuilles, par temps humide, elles émettent un appressorium de 0,5 mm. de diam., qui pénètre les tissus soit directement en perçant la cuticule soit par les stomates. De son côté, Bally (*l. c.*) mentionne que, par temps de pluies, les sclérotes germent et donnent naissance sur les feuilles mortes à un mycélium très ramifié qui, si le temps est favorable, peut former des aiguilles blanches à la face supérieure des feuilles. Ces aiguilles emportées par le vent provoquent de nouvelles taches qui, à leur tour, donnent de nouvelles aiguilles et rendent ainsi possible une extension rapide de la maladie. Pour Roger également (*l. c.*), le champignon se propage par l'intermédiaire des soies mycéliennes qui remplissent le rôle physiologique de propagules. Venues au contact des feuilles et si les conditions ambiantes le permettent, elles développent un appressorium de 0,5 mm. de diam. d'où, ultérieurement, partent des filaments qui pénètrent les parenchymes. Durant les périodes les plus humides, l'infection peut se répandre de proche en proche par les rhizomorphes qui cheminent sur les différents organes et passent de l'un à l'autre.

Il en résulte que la propagation de *Sclerotium coffeicolum*, dont aucune fructification n'a été observée jusqu'ici, se fait, d'après ces auteurs, par les soies. Les sclérotes, organes de conservation du champignon, y participent également; au contact des feuilles tombées à terre et en présence d'une humidité très élevée, ils germent rapidement et donnent naissance à des rhizomorphes sur lesquels par temps favorable, se forment de nombreuses soies.

PÉNÉTRATION DU PARASITE — INFECTION DURÉE D'INCUBATION

Observations et essais de contaminations artificielles ont permis de mettre en évidence que la pénétration du parasite s'effectue par les deux faces de la feuille. Par la face inférieure, elle a lieu généralement à travers les orifices stomatiques. Par contre, sur la face supérieure où les stomates sont peu nombreux, l'infection se fait par la cuticule que traverse l'hyphe de pénétration émise par l'appressorium. Sur les fruits où l'infection débute presque toujours au niveau des pédoncules, le champignon pénètre directement à travers l'épiderme.

Les filaments agrégés des soies transportées par le vent tombent sur les feuilles. Au contact de la cuticule et en présence d'une humidité favorable, ils s'allongent et rampent à sa surface. Dans leur progression à la rencontre d'un stomate, ils forment des pelotes : leur extrémité se dilate en un renflement caractéristique de 100-300 μ de diam., étroitement appliqué à la surface du stomate. Ce renflement, comparable à l'appressorium des hyphes issues de la germination des spores, émet un filament grêle et incolore qui pénètre directement l'orifice stomatique pour atteindre la chambre sous-stomatique. Il y prolifère

rapidement en donnant naissance à de nombreuses ramifications d'hyphes qui cheminent entre les cellules et les méats du tissu lacuneux des feuilles. Les coupes anatomiques ont montré que, très souvent, le mycélium peut envahir le tissu palissadique et atteindre les cellules épidermiques. A son contact, les cellules subissent des altérations profondes et meurent. Sa position dans les tissus envahis est toujours intercellulaire.

D'après nos observations, qui correspondent à celles des autres auteurs, l'infection se produit uniquement sur les feuilles développées. Nous ne sommes jamais parvenu à obtenir des infections artificielles de feuilles jeunes Sur fruits, la maladie se manifeste lorsqu'ils ont atteint au moins les trois-quarts de leur grosseur normale et jusqu'à la maturité. Aucun essai de contamination artificielle n'a été fait pour démontrer si la réceptivité des fruits est liée effectivement au stade de leur développement, ou si les infections ne se produisent qu'à cette époque de leur croissance parce qu'elle correspond à la saison humide et pluvieuse qui réunit les conditions les plus favorables à l'évolution du parasite. D'après ce que nous avons observé en Oubangui-Chari, où le maximum des attaques se produit de juillet à septembre, c'est-à-dire au cours des mois les plus pluvieux, les infections sont subordonnées aux conditions d'humidité ambiante.

Des essais de contamination ont été effectués en déposant à la surface des feuilles de plantules de *C. excelsa* du mycélium prélevé de cultures du champignon sur milieu potato dextrose agar, ainsi que sur feuilles atteintes. Les plantules étaient maintenues sous cloche, dans un milieu saturé d'humidité par pulvérisations fréquentes de fines gouttelettes d'eau. Nous avons pu ainsi reproduire artificiellement la maladie. Les contaminations faites en déposant sur les feuilles des sclérotes mélangés au milieu de culture ont toutes donné des résultats négatifs.

Dans les conditions de température naturelle (19 à 32° C), les premiers symptômes de la maladie, se manifestant sous forme de petites taches vert jaunâtre, apparaissaient 4 jours après la contamination. La première tache nécrotique de 0,5-1 mm. de diamètre, n'était visible que 7 à 8 jours plus tard. Puis, les taches zonées bien caractéristiques évoluaient rapidement et, au bout de 12 à 15 jours, elles atteignaient 1-2 cm. dans les conditions d'humidité très saturée. Leur surface était couverte d'un réseau mycélien blanc et de nombreuses masses sclérotoïdes blanches. Les sclérotes ne se formaient que sur les feuilles tombées et noircies. Signalons également que les infections étaient plus nombreuses sur les feuilles contaminées par la face inférieure.

Les contaminations réalisées sur feuilles de plantules maintenues en plein air ont constamment donné des résultats négatifs. Cela montre que les infections ne se produisent dans la nature qu'en présence d'une humidité saturée sous forme de fines gouttelettes d'eau.

CONDITIONS FAVORABLES AU DEVELOPPEMENT DE LA MALADIE

La maladie se développe généralement dans les régions à climat humide et pendant la saison pluvieuse. L'humidité atmosphérique très élevée, les brouillards et les rosées sont indispensables non seulement pour la formation des rhizomorphes et des soies, organes de dissémination du parasite, mais également pour la germination des sclérotes et pour les infections des caféiers.

En 1926, ALTSON (*l. c.*) signalait qu'en Guyane Anglaise la maladie est largement répandue par suite des épais brouillards matinaux existant en saison sèche. Il mentionnait des attaques très fortes dans les plantations situées le long des rivières où l'humidité est constamment élevée. Pour MARTYN (7), les conditions optima d'infection des caféiers sont réalisées lorsqu'une période sèche fait suite à une longue saison humide, un minimum d'humidité étant cependant nécessaire au développement du champignon. En 1940, le même auteur (9) rapportait qu'un temps anormalement humide était sans doute responsable d'une infection exceptionnellement grave des caféiers par *Sclerotium coffeicolum* qui sévissait en particulier dans les jeunes plantations longeant les rivières Barima et Aruka de la Guyane Britannique.

En Oubangui-Chari et plus spécialement à la Station de Boukoko, les attaques du champignon sur *C. excelsa* ont été observées en 1955 et 1956, aussi bien dans les pépinières que dans les plantations, pendant la saison des pluies. Elles atteignaient leur maximum d'intensité de juillet à septembre qui sont les mois les plus pluvieux et aux cours desquels les rosées matinales sont les plus fréquentes. En outre, les essais de contaminations artificielles ont mis en évidence le rôle important joué par l'humidité saturée dans l'infection des caféiers et la rapidité d'évolution de la maladie.

IMPORTANCE DES DEGATS

Sclerotium coffeicolum, parasite connu seulement jusqu'ici en Guyane Hollandaise, Anglaise et dans l'Ile de la Trinité, cause surtout des dégâts sur *C. liberica, C. excelsa et C. abeocutae*, moins sur les autres espèces de *Coffea*. En Guyane Hollandaise, des dégâts assez importants étaient signalés en 1921 par STAHEL (*l. c.*) sur feuilles et surtout sur fruits de *liberica*. En Guyane Anglaise, ALTSON (*l. c.*) signalait en 1926 que la maladie provoquait une perte de récolte variant de 25 à 30 % dans les plantations de *C. liberica*, pouvant atteindre 80 % sur certains arbres gravement atteints. D'après le même auteur, la récolte est également abaissée par la destruction des fleurs et des boutons floraux, ainsi que par l'affaiblissement général de l'arbre résultant d'une forte attaque des feuilles. En 1929, MARTYN (6) estimait que les pertes dues à la présence du parasite sur les cerises, les fleurs et les boutons floraux représentaient dans l'ensemble 15 à 20 % de la récolte totale,

parfois 50 %, les plus fortes attaques étant observées sur les caféiers les plus âgés.

A la Trinité, la présence de la maladie à sclérotes observée sur *C. excelsa* n'avait en 1926, selon Nowell (*l. c.*), qu'une incidence économique restreinte. Cependant, dans un rapport administratif (*Plant Pathology Admin. Rep. Dept. Agric. Trinidad and Tobago for the year* 1926, p. 35, 1927), le même auteur signalait l'année suivante des dégâts assez importants.

Jusqu'ici la maladie des taches zonées due à *Sclerotium coffeicolum* n'était pas signalée sur le continent africain. Nous l'avons observée pour la première fois en 1955 sur feuilles de *C. excelsa* en pépinières à la Station de Boukoko où nous avons relevé des dégâts importants. Les feuilles des plantules fortement atteintes se desséchaient et tombaient en masse. Il en résultait des défeuillaisons partielles ou totales qui provoquaient l'affaiblissement des plants, un arrêt de leur croissance et parfois même leur mort. Sur certaines lignées, très sensibles, nous avons relevé en 1956 une perte de plantules variant de 10 à 55 %. Sur d'autres, la mortalité ne dépassait pas 1-2 % et n'intéressait que les plants affaiblis. Des attaques sérieuses ont été décelées en juillet 1956 sur les fruits de *C. excelsa* de 18 lignées dans une plantation de la Station. Elles s'intensifiaient pendant le mois d'août et, sur certains arbres, nous avons enregistré une perte de récolte de 30 % environ. Les fruits atteints, noircis par le champignon, tombaient en masse. Ils étaient couverts d'un abondant mycélium blanc et de sclérotes. Les dégâts auraient été plus graves si des traitements cupriques, qui enrayèrent la maladie, n'avaient pas été appliqués.

Il est probable que le parasite existe en Oubangui-Chari partout où l'*excelsa* est cultivé, mais l'importance des dommages n'a pu être contrôlée. Ils sont certainement plus élevés dans les plantations situées dans les régions forestières, où l'humidité est presque constamment saturée pendant la saison des pluies, que dans celles des régions de savanes. Etant donné la sensibilité du *Coffea excelsa* à l'égard du *Sclerotium coffeicolum*, il est bon d'attirer l'attention sur cette maladie, surtout au moment où ce caféier doit prendre une place importante dans l'exploitation agricole du Territoire.

MOYENS DE LUTTE

En Guyane Hollandaise, Stahel (*l. c.*) conseillait contre cette affection des caféiers l'application immédiate de bouillie bordelaise à 2 % ainsi que, dans les cas graves, le ramassage et l'incinération des feuilles et des cerises tombées à terre, tandis qu'à la Trinité, Nowell (*l. c.*) préconisait l'arrachage et la destruction des caféiers atteints. l'efficacité des traitements à la bouillie bordelaise était également reconnue en Guyane Anglaise par Altson (*l. c.*) et par Martyn (6, 7). Ce dernier

recommandait en outre le ramassage et l'incinération de tous les débris provenant des arbres affectés, un espacement plus grand et une taille plus soignée pour favoriser l'aération.

L'humidité très élevée étant le facteur primordial permettant l'infection des caféiers et le développement de la maladie, il est donc à conseiller pour les plantations d'*excelsa* établies dans les régions forestières humides d'employer, lors du planting, des écartements plus grands que d'ordinaire et par la suite de tailler soigneusement les caféiers. L'application de ces deux mesures, en facilitant la circulation de l'air et la pénétration de la lumière, permettra d'éviter une humidité ambiante excessive. D'autre part, la récolte et l'incinération des feuilles et des fruits atteints et tombés à terre diminueront sensiblement les sources de contamination par les soies et les sclérotes qui se forment abondamment sur ces organes pendant les périodes humides.

Notons enfin que les bouillies cupriques se sont révélées très efficaces pour préserver les caféiers des attaques de *S. coffeicolum*. A Boukoko, nous avons pu éliminer la maladie grâce à l'application en l'espace de 20 jours de deux traitements à l'oxychlorure de cuivre à 50 % de cuivre métal employé sous forme de bouillie à 1 %. Dans les pépinières, les traitements cupriques sont à conseiller dès l'apparition des premières manifestations du parasite. Parallèlement, ils préserveront les caféiers contre d'autres affections fréquentes, telles que l'anthracnose due à *Colletotrichum coffeanum*, la maladie des yeux bruns due à *Cercospora coffeicola* et *Cercospora coffeae*, etc...

(*Laboratoire de Phytopathologie*
de la Station Centrale de Boukoko (*A.E.F.*) (Décembre 1956.)

BIBLIOGRAPHIE

1. Altson R. A. — The occurence of *Sclerotium* disease of Coffee in the North West District (British Guiana, Combined Court n° 32/1926, Georgetown, Printers to Government, 5 p., 1926).
2. Bally W. — Eerste deel de Ziekten van de Koffie (p. 180-186, Amsterdam, 1931).
3. Briton-Jones H. R. — Trinidad plant diseases. Notes on some diseases of main crops in Trinidad (*Trop. Agricult.*, VIII, 11, p. 300-302, 1931).
4. Buller A. H. R. — Researches on Fungi. Vol. VI (XII + 513 p., 231 fig., London, Longmans, Green and Co, 1934).
5. Kuyper J. — Overzicht van de Koffieziekten in Suriname (*Department van Landbouw. in Suriname, Bull.* 31, 1913).
6. Martyn E. B. — The *Sclerotium* disease of *Coffee* and its occurence in this Colony (*Agric. Journ. Brit. Guiana,* II, 1, p. 7-10, 2 pl., 1929).
7. — The *Sclerotium* disease of *Coffee*. Some notes on the origin of the disease, its outbreak and control (*Agric. Journ. Brit. Guiana,* III, 1, p. 28-34, 1930).

8. — Plant diseases (*Agric. Journ. Brit. Guiana*, IV, 2, p. 95-100, 2 pl., 1931).
9. Report on the Botanical and Mycological Division for the year 1938. (*Div. Rep. Dep. Agric. Brit. Guiana*, 1938, p. 81-82, 1940).
10. Nowell W. Diseases of Coffee (*Proc. Agric. Soc. Trinidad and Tobago*, XXXVI, 7, p. 339-342, 1926).
11. Roger L. - Phytopathologie des pays chauds. t. II, p. 2.247-2.250, *Encycl. mycol.*, XVIII, Lechev. éd., Paris, 1953).
12. Stahel G. - De Sclerotium-Ziekte van de Liberia Koffie in Surinam (*Bull. Dept. van den Landbouw.*, 42, 29 p., 11 pl., 1921).
13. Stehle H. - Quelques notes sur la botanique et l'écologie végétale de l'Archipel des Caraïbes (*J. Agric. Trop. Bot. Appl.*, I, 1-4, p. 71-110, 1954).
14. Teodoro N. G. et Gomez E. T. — Coffee diseases and their control (*Philipp. Agric. Rev.*, XIX, 3, p. 249-257, 1926).
15. Tucker C. M. — Enfermedades del café en América (*Rev. Agric. Puerto-Rico*, XXII, 7, p. 27-31, 1929).
16. Van Suchtelen N. J. — Ziekten van de koffie in Suriname. (*Surinaam. Landb.*, 3, p. 297-305, 4 fig., 1955).
17. Voelcker O. J. — Report of the Department of Agriculture, Malaya, for the years 1950 and 1951 (71 p., 1953).

LEGENDE DE LA PLANCHE HORS-TEXTE

Sclerotium coffeicolum Stahel sur *Coffea excelsa*.

A. Aspect macroscopique d'une tache nécrotique sur la face supérieure d'une feuille de *C. excelsa* atteinte de *S. coffeicolum*.

B. Face inférieure d'une tache nécrotique sur feuille de *C. excelsa* montrant l'abondant réseau de cordonnets rhizomorphiques du champignon.

C. Tache nécrotique sur la face inférieure d'une feuille de *C. excelsa* portant de jeunes sclérotes de *S. coffeicolum*.

D. Jeune fruit de *C. excelsa* atteint de *S. coffeicolum* couvert en partie par le mycélium et les sclérotes du champignon.

Les maladies parasitaires des principales cultures tropicales

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. XX.

Par RENÉE RESPLANDY

■

Agrumes.

Le *Phytophthora parasitica,* apparu en Floride en 1951, a gagné en 1955 le principal lieu producteur de l'Etat (56) il se distingue des autres *Phytophthora* connus par son aptitude à croître à des températures élevées (voisines de 35° C.).

A la Jamaïque, à la Trinité, le *Phytophthora parasitica* est fréquent (18), principalement sur pamplemoussiers âgés, mais on lui attribue aussi la mort de semis d'orangers; les sols lourds favorisent l'apparition et l'extension de la maladie.

En Nouvelles Galles du Sud, on signale (134) le *Phytophthora citrophthora,* responsable de la pourriture des collets et des fruits tandis que le *P. hibernalis* attaque plutôt les feuilles.

Le perenox et la bouillie bordelaise pulvérisés en Israël durant la saison des pluies réduisent notablement le pourcentage de pourriture brune des fruits (*P. citrophthora, P. parasitica* et *P. hibernalis*). Les sols lourds où la maladie est particulièrement grave devraient être traités avant la récolte et avant le début des pluies (66).

Enfin (23), un excès d'irrigation a favorisé l'extension des pourritures à *Phytophthora* aux Indes.

Le *Deuterophoma tracheiphila,* agent de la maladie connue sous le nom de « mal secco », fait des ravages en Turquie (51); la variété Dikenli Yerli est particulièrement sensible à ses attaques.

En Israël (92), REICHERT et CHORIN décrivent les symptômes du « mal secco », tandis que KLOTZ (55) en rappelle la distribution, les symptômes et la lutte dans l'aire de culture méditerranéenne.

En U.R.S.S., le *Deuterophoma tracheiphila* retient l'attention de nombreux pathologistes, soit qu'ils décrivent les symptômes de la maladie (38), distinguant selon l'endroit où se produit l'attaque 3 types d'infection (105), soit qu'ils étudient la biologie du pathogène (101). Le *Deuterophoma tracheiphila* produit des toxines qui, sur

citronniers, provoquent le « mal secco »; il possède en outre des propriétés antibiotiques inhibant la croissance d'autres champignons (83).

Les préparations à base de dinitro-orthocrésol sont efficaces contre le *Deuterophoma tracheiphila* sur citronniers; les pulvérisations sur branches attaquées et sur sol avec une solution à 5 % empêchent la formation des pycnides (84). Par contre, des applications de cyanamide ou de sulfate d'ammonium à des bigaradiers cultivés en pots n'ont pas diminué l'infection (25).

Pour tester la résistance au *D. tracheiphila*, une méthode rapide de laboratoire consiste à placer les rameaux dans des filtrats de culture du *D. tracheiphila* et à noter le temps nécessaire pour obtenir un flétrissement complet (74).

Parmi les autres maladies des *Citrus*, signalons à la Trinité la tavelure due à l'*Elsinoe fawcetti*, grave principalement sur pamplemoussier dans les régions à pluviosité élevée. Toujours à la Trinité, la mélanose, due au *Diaporthe citri*, est fréquente. En Nouvelles-Galles du Sud, la saison des pluies favorise le développement de la mélanose (135, 137); les arbres âgés sont plus particulièrement atteints.

Fisher (39), croit pouvoir attribuer au *Cladosporium brunneoatrum*, la maladie connue en Floride sous le nom de « russet » et dont jusqu'alors un acarien était rendu responsable. Une seule application de zinèbe assure une protection suffisante.

Aux Indes, on signale (89) le *Colletotrichum gloeosporioides*. Dans le bassin du Cavally (20) ce parasite est commun à toutes les espèces cultivées du genre *Citrus*.

En Sicile, le *Gibberella baccata* attaque des agrumes dont l'écorce avait éclaté sous l'effet des gelées (98); c'est un parasite de faiblesse (97).

Enfin, une pourriture des pépins germés et non germés fait l'objet d'une étude (146).

Réduire les altérations fongiques des agrumes durant l'entreposage et au cours du transport reste un problème majeur auquel sont consacrés de nombreux travaux.

Les pourritures à *Penicillium* sont partout signalées; sur les oranges de Californie elles existent seules (52); elles sont avec le *Diaporthe citri*, l'une des principales causes des dégâts enregistrés durant le transport du Brésil en Grande-Bretagne. (7).

Nadel-Schiffmann et Littauer (67) précisent les conditions d'infection des *Penicillium digitatum* et *italicum* : le pourcentage d'infection est plus grand en grattant qu'en piquant l'écorce des fruits; il est également plus grand en piquant directement dans les glandes à huile qu'en piquant entre elles; il est maximum pour une humidité de 100 %. Les inoculations dans la pulpe sont toutes positives. La sensibilité des fruits croît avec la maturité.

Andrade (7) signale aussi que les pourritures à *Penicillium* se produisent principalement sur des fruits trop mûrs récoltés aussitôt après les pluies.

Des expériences de laboratoire (15) montrent que des irradiations de rayons gamma comprises entre 2×10^5 rep. et 1×10^6 rep. protègent efficacement les oranges et les citrons contre les *Penicillium italicum* et *digitatum;* soit que ces doses inactivent partiellement les champignons, soit qu'elles augmentent la période d'infection latente.

Contre ces mêmes pathogènes, la présence de NH_3, dans les locaux d'entreposage, est efficace; 50 composés capables de s'hydrolyser lentement en libérant de l'ammoniac ont été essayés. Les composés doivent être intimement mélangés à des substances telles que l'oxyde de calcium ou de magnésium; ils doivent être anhydres et finement pulvérisés de façon à libérer NH_3 proportionnellement à l'humidité absorbée. Le succinate d'ammonium, peu coûteux, ne dégageant pas d'odeur néfaste, de nature hygroscopique et fongicide efficace contre les *Penicillium* est le plus intéressant (43).

Leggo (58) signale que la meilleure lutte contre le *Penicillium digitatum* est le trempage du fruit aussi rapidement que possible après la récolte dans une solution d'o-phénylphénate de sodium. A ce produit, connu commercialement sous le nom de « Dowicide A », Wolf consacre une révision bibliographique (118).

Avec ou sans 2,4-D, le shirlan est efficace contre l'*Alternaria citri* et le *Diaporthe citri* (8); le 2,4-D augmente cependant l'action du fongicide en prévenant la rupture du pédoncule, rupture qui favorise la pénétration du champignon. De même que le 2,4-D, le 2,4,5-T, autre hormone régulatrice de croissance, utilisé en solutions dans lesquelles les fruits sont plongés prévient le développement de l'*Alternaria citri*, du *Diplodia natalensis*, et du *Colletotrichum gloeosporioides*. L'une ou l'autre de ces substances est également efficace. Le meilleur traitement consiste en un bain préliminaire de 2,4-D (500 p.p.m. pendant 3 min.), ou de 2,4,5-T (200 p.p.m. pendant 10 sec.) suivi d'un empapillotage dans un papier au diphényl (44).

Le limonène, principal constituant de l'huile essentielle des oranges, irradié par le soleil, est toxique pour plusieurs champignons pathogènes des fruits : les *Phytophthora parasitica* et *citrophthora* sont les plus sensibles; les doses léthales sont établies pour 11 champignons. Le limonène non irradié est sans action (147).

Srivastana et Mathur (102), isolent les microorganismes des chambres d'entreposage; puis, 48 h. après avoir inoculé les caisses d'oranges avec un mélange des spores de tous les microorganismes isolés, ils aspergent de fongicides. Au bout de 60 jours, aucun des microorganismes n'a pu être retrouvé dans les caisses aspergées de lysol à 5 % ou de formaline à 2 %; ils le furent tous dans les caisses témoins où les pourritures atteignaient 60 %, contre 3 à 4 % de maladies physiologiques dans les autres.

C. Moreau (64) étudiant le problème posé par les pourritures de fruits et les conditions d'entreposage, essaie de définir les meilleures conditions de conservation et conclue que « seule l'alliance de conditions physiques optimum d'entreposage et une hygiène biologique stricte permet une bonne conservation des fruits ».

Enfin (60) signalons une revue de vulgarisation des traitements simples ou composés utilisés en Israël durant le transport ou l'entreposage des oranges.

Ananas.

Au Queensland (76), signalons une revue des maladies de l'ananas; La principale est la pourriture du cœur. Le *Phytophthora cinnamomi* ou, plus fréquemment, le *P. parasitica* en sont responsables. La maladie est grave surtout en sols lourds et mal drainés; les plantations tardives d'été et d'automne sont très attaquées par le *P. cinnamomi* (107).

En Afrique du Sud (37), le « black spot » se présente sous deux aspects : « humide » avec ramollissement des tissus atteints, et « sec » avec durcissement et fissurations. Des fruits malades on a isolé le plus fréquemment le *Penicillium funiculosum*, puis le *Fusarium moniliforme*, parfois un mélange des deux; moins fréquemment on a rencontré le *Thielaviopsis paradoxa*, un *Phoma sp.* Quel que soit le champignon utilisé pour les infections expérimentales : *Penicillium funiculosum* ou *Fusarium moniliforme*, il est nécessaire que la paroi de la cavité florale soit rompue pour que le « black spot » apparaisse; selon le degré de maturation du fruit et l'humidité atmosphérique, l'un ou l'autre type de « black spot » se développe. L'infection a une corrélation positive avec de fortes pluies.

Arachide.

La latitude, la date des semis et la cercosporiose ont un effet marqué sur la longueur de la période de croissance au Natal : le *Cercospora* hâte la maturité en provoquant une chute extensive des feuilles (120).

Au Tanganyika, on a établi (120, 121) qu'une plus grande résistance à la cercosporiose, due à *Cercospora arachidicola* et *C. personata*, est associée à un feuillage plus sombre et à une plus longue période de croissance. Les variétés résistantes ne posséderaient qu'un petit nombre de stomates au-dessus du minimum de taille pénétrable par les tubes de germination des spores (taille critique $\geqslant$ 16,7 μ) (127); la faible extension des lésions serait due chez les variétés résistantes à leur tissu foliaire plus dense (48).

Les pulvérisations de soufre donnent de bons résultats (120) mais la culture de la variété résistante Mwitunde ne rend plus nécessaire la recherche de fongicides (121).

Dans la région de Tai (Côte-d'Ivoire), les dégâts de la cercosporiose ne sont appréciables que s'il y a association du *C. personata* et du *Colletotrichum mangenoti*. Des cultures de case établies sur un terrain limoneux ont souffert des atteintes du *Corticium rolfsii* (20).

Au Texas (71), de 500 arachides apparemment saines plantées en milieu nutritif après stérilisation de la surface, on a pu isoler dans 22,2 % des cas : *Aspergillus flavus, Alternaria sp., Fusarium sp.*, etc...

Bananier.

La maladie de Panama (*Fusarium oxysporum f. cubense*) signalée au Tanganyika (138), est grave au Cameroun du Sud et dominante dans la plaine de Tiko et le long de la Côte Ouest.

Rishbeth (95) étudie les facteurs affectant l'incidence de la maladie et la résistance de l'hôte. De nombreux facteurs interfèrent : la résistance génétique, les conditions physico-chimiques du sol, l'importance de l'inoculation. La croissance, la sporulation et les conditions de persistance d'une population de *F. oxysporum f. cubense* dans un sol artificiellement infecté, retiennent l'attention de Stover (106). Le *Fusarium* tend à disparaître dans les sols infectés artificiellement, mais peut encore y être décelé 2 ans après. Sa sporulation est plus grande dans les sols drainés avant la plantation que dans ceux conservant de 15 à 35 % d'eau. Le pH optimum pour la sporulation varie selon le type de sol qui serait ainsi, plutôt que l'hôte, d'importance prépondérante.

Cependant, la sève de banane incorporée à des plaques de sol, provoque une abondante sporulation (141).

Le *Mycosphaerella musicola* (*Cercospora musae*), responsable de la cercosporiose, une des plus graves maladies du Bananier, a été suffisamment combattu par quelques pulvérisations cupriques pour permettre le développement des fruits (102).

Cependant, à la Trinité (117), des pulvérisations cupriques à base d'huile, sous faible volume avec nébulisateur à moteur, donnent d'excellents résultats; l'infection par les ascospores était nette à l'extrémité des feuilles. Dunegan (33) signale que la Bouillie bordelaise en solution huileuse donne une protection efficace contre la cercosporiose mais demande pour généraliser le procédé de plus amples preuves que l'huile ne tache pas les fruits.

Signalons aussi une revue générale (10) et des articles de vulgarisation consacrés à cette maladie (131-132).

Au Surinam (86), une maladie apparamment nouvelle, favorisée par une forte humidité, attaque des bananiers (*Musa paradisiaca*) dont la vigueur s'était trouvée réduite. Elle se caractérise par un brunissement et une pourriture des jeunes feuilles centrales. Divers organismes ont été isolés Le *Fusarium moniliforme* serait peut-être responsable des dégâts. Des pulvérisations à base de cuivre et l'enlèvement des parties malades assurent une protection suffisante.

En Amérique centrale (116) on attribue également au *Fusarium moniliforme* (*Gibberella fujikuroi*) une pourriture du cœur affectant les *Musa textilis* et *paradisiaca*. Les inoculations ne sont positives que sur des feuilles ou des pseudo-troncs préalablement blessés; les inocu-

lations par le sol sont toujours négatives. Sur de jeunes bananiers ou sur des pieds endommagés, les dégâts peuvent être graves; ils ne le sont que très rarement dans une plantation commerciale.

Le *Gloeosporium musarum* est fréquent sur les fruits blessés; le *Thielaviopsis paradoxa* est une des principales causes des pertes subies durant le transport des bananes du Brésil en Grande-Bretagne (6). Castano (19) signale un antagonisme entre un *Penicillium sp.* et le *Thielaviopsis paradoxa.*

Cacaoyer.

A la 6e Conférence du Comité technique interaméricain du Cacao, Orellana (143) a proposé d'appeler : *P. palmivora* var. *theobromae* la race du *P. palmivora* existant sur cacaoyer et *P. palmivora* var. *heveae* celle de l'hévéa.

Dans le bassin du Cavally (20), les chancres du tronc sont fréquents; l'affection paraît identique à celle décrite à Ceylan et attribuée au *Phytophthora palmivora*; le même pathogène provoque la pourriture brune des cabosses.

L'importance de l'éclairement pour le développement des lésions foliaires dues au *P. palmivora* a été mise en évidence; de jeunes semis pulvérisés avec une suspension de spores du *P. palmivora* ont développé, à l'ombre, moins de lésions que sous éclairage solaire direct (143).

Thorold (111) signale qu'au Nigéria les pulvérisations pratiquées contre le *P. palmivora* suscitent un véritable enthousiasme chez les africains; c'est de plus une pratique économique. Le prix du traitement a pu être réduit en traitant à intervalles de 6 semaines au lieu de 3 (122). Des traitements à la Bouillie Bordelaise associés à un fréquent ramassage des cabosses malades amènent un net accroissement de production (143).

Le *Leptoporus lignosus* est commun au Sud de Patokla (Côte-d'Ivoire); il y est grave par suite du manque de soins donné aux plantations. Le *Trachysphaera fructigena* provoque des pourritures de cabosses (20).

Signalons aussi que le *Calonectria rigidiuscula* auquel Owen (75) consacre une étude pour établir sa vitesse de pénétration dans le xylème et la sensibilité comparée de différents types de cacaoyers, a été signalé en Malaisie et, pour la première fois, sur Durion (117).

Les trois plus importantes maladies du Cacaoyer en Amérique du Sud sont : le chancre du tronc (*Ceratocystis fimbriata*), le balai de sorcière (*Marasmius perniciosus*) et la pourriture des cabosses (*Monilia roreri*) (143). Au Venezuela, les variétés Criollo sont plus sensibles au chancre que les Forastero elles-mêmes sensibles à la pourriture des cabosses. Desrosiers (31) présente une vue d'ensemble des observations faites à la Station centrale de Pichilingue sur les réactions au *C. fimbriata* des variétés Criollo, Forastero et Trinitario; les deux

dernières variétés sont les plus résistantes; la résistance au *C. fimbriata* serait associée à la résistance au *Marasmius perniciosus* (143). A la Trinité, des introductions d'Amérique du Sud et des croisements avec la variété Trinitario ont donné des F_1 dont un certain nombre est encore indemne de symptômes de maladie.

Une mise au point de nos connaissances actuelles sur le balai de sorcière est établie d'après les recherches effectuées à la Trinité et en Amérique du Sud (13).

Enfin, 2 révisions des principales maladies du Cacaoyer et de la lutte à appliquer sont dues à THROWER d'une part (112) et à CROWDY et ELIAS d'autre part (27).

Caféier.

A Costa Rica (34), le « ojo de gallo » est la plus importante maladie du Caféier; elle est due au *Mycena citricolor* et se manifeste par des taches brunes nécrotiques sur les feuilles, les jeunes rameaux et les fruits. L'invasion se fait par les gemmes (cabecitas), entraînées par les pluies. En saison sèche, la maladie a une expansion minimum mais le parasite reste vivant dans les anciennes lésions. Le traitement mercurique (1 g./litre) est le meilleur : il inhibe la formation des gemmes sur les feuilles malades et sa phytotoxicité est nulle. Le *Ceratocystis fimbriata* devait exister depuis longtemps, mais mal identifié; son incidence croît avec l'altitude mais il attaque principalement les arbres âgés (35).

Un rapport annuel du Congo belge (129) signale qu'en 1955 l'infection par le *Corticium salmonicolor* a été plus fréquente que les autres années. Dans les plantations de caféiers Robusta, DECELLE (29) conseille de faire précéder la taille de la pulvérisation d'un produit cuprique. Une espèce de *Fomes*, probablement le *Fomes* (*Leptoporus*) *lignosus*, est relativement commune sur Caféier et Théier.

Des maladies de racines et du collet ont été décelées dans des plantations âgées de *Coffea liberica* (20).

La rouille (*Hemileia vastatrix*) est très grave aux Indes; des études de laboratoire (144) précisent les conditions les plus favorables à la germination des urédospores. Une obscurité complète, la présence d'un film d'eau sous les spores, un pH neutre, favorisent la germination. La viabilité des urédospores disparaît après un mois de conservation à sec, ce qui montre que les feuilles tombées ne jouent pas un grand rôle comme point de départ d'infection à la saison suivante.

D'SOUZA (32) propose contre l'*Hemileia vastatrix* un programme de traitements, variable selon le lieu et l'altitude, avec pulvérisations supplémentaires, celles pratiquées actuellement entre mai et septembre se révélant insuffisamment efficaces. GEORGE (144) établit qu'il n'y a pas de différence significative, évaluée en récolte, entre 3 concentrations différentes de Bouillie bordelaise bien que la formule la plus concentrée assure la conservation d'un plus grand nombre de feuilles.

Dans le Bassin du Cavally (20) la rouille présente dans le Nord du bassin disparaît brutalement au Sud; les hyperparasites de l'*Hemileia vastatrix* : *Verticillium hemileiae* et une nouvelle espèce, *Rhinotrichum hemileiae*, existent et parfois même en association. La trachéomycose (*Fusarium xylarioides*) n'a pas été reconnue avec certitude.

Bock (16) consacre une étude à la maladie des cerises du caféier, dont le *Colletotrichum coffeanum* est l'agent.

Decelle (22) expose les traitements phytosanitaires appliqués au Congo belge dans les plantations de Robusta, contre la fonte des semis : arrosage du sol avec un fongicide organo-mercurique; contre les maladies foliaires : pulvérisations cupriques et goudron végétal pour le traitement des plaies.

Enfin, Viegas (115) présente une rapide révision des maladies du caféier au Brésil.

Canne à sucre.

Au Queensland (103), une épidémie due au *Sclerospora sacchari* a rappelé que les maladies connues depuis longtemps ne doivent être ni ignorées ni négligées au profit de plus récentes.

Loveless et Smith (61) décrivent une nouvelle maladie des semis de canne à sucre; ils l'attribuent à l'*Helminthosporium sacchari* Butl. L'humidité relative élevée de l'atmosphère et, d'une manière générale, tous les facteurs entraînant un arrêt de croissance des plantules, sont prédisposants.

L'*Helminthosporium sacchari* a été grave aux Indes, on rappelle les soins à donner aux germinations des graines pour éviter la fonte de semis due à l'*Helminthosporium sacchari* ou à un *Pythium sp.* (139).

L'humidité favorise le développement du *Stagonospora sacchari;* des expériences précisent la production et le devenir, en culture, des pycnides de ce pathogène (119).

A l'île Maurice (9), des infections expérimentales tentées avec une suspension de spores du *Physalospora tucumanensis* sur 2 variétés de canne à sucre, très différentes dans leur réaction à l'infection naturelle, ont montré que lorsque le pathogène a pénétré dans l'hôte, la vitesse de pénétration à l'intérieur de la tige est très approximativement la même dans une variété ou dans l'autre. La sensibilité reste la même au cours de la croissance.

Contre le *Thielaviopsis paradoxa,* des essais de fongicides organo-mercuriques ont été significativement meilleurs que les autres fongicides testés.

On dresse, aux Indes, la liste des hôtes possibles pour le *Colletotrichum falcatum,* agent de la pourriture rouge (125); une mutation de ce pathogène a été obtenue par radiations ionisantes; en culture, la forme mutée se distingue par la coloration blanche de ses amas de spores (140).

Rafay et Singh (88), ont pu isoler en 1955-56, à partir de cannes

atteintes de pourriture rouge, une nouvelle race du *Glomerella tucumanensis*. Déjà, 8 races étaient connues, basées sur leurs caractères culturaux et leur virulence. Les épidémies de « pourriture rouge » sont chaque fois associées à une race particulière.

CHONA (24) dresse un tableau des symptômes, conditions d'expansion et de lutte, du charbon de la canne à sucre, tandis que, dans un article de vulgarisation, ALBUQUERQUE et ARAKERI (4), rappellent les symptômes de la maladie due au *Sclerotium rolfsii*, une des maladies les plus répandues dans l'état de Bombay.

Une liste des maladies de la canne à sucre et leur distribution dans le monde a été établie (124) et on doit à EDGERTON (36) un important ouvrage consacré à la canne à sucre et à ses maladies.

Cotonnier

Les maladies de semis ont été cause de 1912 à 1955 inclus des principales pertes enregistrées aux Etats-Unis; viennent ensuite les maladies bactériennes, puis celles dues au *Verticillium albo-atrum*, au *Fusarium vasinfectum*, au *Phymatotrichum omnivorum* (59). En Caroline du Sud (11), les graines sont fréquemment attaquées par le *Colletotrichum gossypii*, mais, après l'été sec de 1954 l'infection était nettement moindre; l'humidité atmosphérique et une pluviosité élevée sont favorables à la production de spores du *Colletotrichum* et à une infection massive.

Au Texas (91), des expériences menées en bacs à température constante pour tester l'efficacité contre les nécroses de semis, de différents traitements du sol ont mis en évidence l'importance de la température du sol. Les traitements ont une action différente à 21° C. et 26° C. Il est également essentiel d'appliquer un fongicide (ou un mélange de fongicides) actif contre tous les pathogènes.

Les parasites dominants au Pérou, en 1955, ont été le *Sclerotium rolfsii* et l'*Erysiphe malachrae*, nouveau au Pérou sur cotonnier, puis l'*Alternaria tenuis* sur feuilles, l'*Helminthosporium gossypii* sur capsules, le *Fusarium vasinfectum*, agent du wilt, et le *Rhizoctonia solani* (93).

Le *Phymatotrichum omnivorum*, jusqu'alors limité à la bordure Nord du Mexique, gagne le Sud. 3 facteurs principaux conditionnent son développement : le sol doit avoir un pH compris entre 7,1 et 8,2; la température doit être au moins de 27° C. dans le sol et supérieure dans l'air; l'humidité doit être très forte. L'absence au Mexique de toute barrière naturelle de basse température appelle d'urgence l'établissement de quarantaine (105).

TARR (108), dans la région septentrionale du Soudan, remarque que le chancre des tiges dû au *Macrophomina phaeoli* semble se développer principalement pendant les périodes humides. L'infection aurait pour point de départ le sol et pourrait résulter d'un contact entre la jeune plantule et des sclérotes (109). La fumigation du sol avec du bro-

mure de méthyle et du formol est plus efficace qu'avec la chloropicrine.

Le *Leveillula taurica* a été observé pour la première fois en 1955 près de Khartoum, sur *Gossypium barbadense* et sur *G. hirsutum;* les dégâts sont négligeables mais on peut craindre l'apparition d'une race virulente (108).

Une pourriture de racines en Uganda (142) est appelée « Abyan root rot » pour la distinguer des autres maladies radiculaires connues. C'est une maladie sporadique, en taches grossièrement circulaires à l'intérieur desquelles les plants sont tués très rapidement. La couche extérieure du cortex de la racine principale est papyracée et se détache du cortex intérieur lui-même déchiqueté en longues fibres. Les symptômes sont absolument identiques à ceux décrits par Saccas en A.E.F. et à ceux décrits au Pakistan. Bien que les preuves soient encore insuffisantes, il est vraisemblable qu'une ou deux espèces de *Rhizoctonia* soient impliquées.

Un travail de Reynolds et Hanson (94) précisent les rapports existant entre les maladies de racines à *Rhizoctonia* et les nématodes; les nématodes des racines sont parasites débilitants et rendent la plante sensible aux attaques du champignon; les facteurs affectant la vigueur de la plante contribuent à accroître le « damping-off ».

Plusieurs travaux sont relatifs au *Fusarium vasinfectum* agent du wilt. Il y aurait (57) étroite corrélation entre les réserves pectiques de l'hôte et la sensibilité; les réserves pectiques favorisent l'infection et leur absence la limite. Miss Gnanam (41) a trouvé une fluctuation marquée de la conductivité des tissus chez les cotonniers atteints de wilt; cette fluctuation n'existe pas ou peu chez les plantes saines; ceci confirmerait l'opinion que des vivotoxines sont responsables du wilt.

Après avoir traité de jeunes pousses de cotonniers par le 8-quinolinol (1 à 100 p. p. m.) pendant 24 h. puis remarqué que les plantes semblaient alors protégées des effets toxiques de filtrats de culture du *Fusarium vasinfectum*, Subramanian pense que le 8-quinolinol agit par chélation avec des traces de métaux lourds des tissus et forme un complexe stable en présence de la toxine (107).

Le *Verticillium dahliæ* produit en culture une protopectinase : le rôle et le mode d'action de cette protopectinase produite même en l'absence de tout matériel pectique mais beaucoup plus abondamment lorsque le milieu en contient, fait l'objet d'une étude détaillée (50).

Hévéa.

L'*Oidium heveae* reste parasite majeur en Malaisie et des mesures de lutte sont nécessaires (123). Les clones qui se refeuillent précocement avant que la source d'infection ne soit abondante, sont à préconiser. Au Congo belge (129), le clone M 8 a une bonne résistance.

A Ceylan, (80), l'oïdium est bien contrôlé; Pieris (81) rapporte les résultats satisfaisants obtenus dans des groupements de petites plantations, par des pulvérisations de soufre. Par contre, dans quelques états de Ceylan (80), de graves chutes de feuilles sont dues au *Gloeosporium albo-rubrum* et au *Phytophthora palmivora;* ce dernier, favorisé par des conditions anormales d'humidité, a pris un développement considérable.

Young (144) étudie à Ceylan le chancre en raies, dû au *Phytophthora palmivora* et le chancre coloré dû au *Pythium complectens*; les deux pathogènes se trouvent fréquemment en association.

Le *Fomes lignosus* n'est grave à Ceylan que si les mesures préventives d'arrachage ont été négligées (80). Un rapport du Congo belge (129) signale que le *Fomes lignosus* est moindre sur sols légers que sur sols lourds; mais on attribue à l'*Armillaria mellea* la mort de 16 % des arbres âgés de 3 ans au moins, et de 32 à 41 % des arbres de 5 à 6 ans.

L'*Helminthosporium heveae* attaque les pépinières « ouvertes » de préférence à celles légèrement ombragées; ceci met en relief l'importance du microclimat (129). A ce parasite, qui avec l'extension des cultures d'Hévéa en Côte-d'Ivoire, a causé des dégâts, Merny (63), consacre une étude.

Le *Ceratocystis fimbriata* est présent dans l'Est de la Côte-d'Ivoire et pourrait gagner la région de Tai où le *Colletotrichum heveae* et surtout le *Gloeosporium alborubrum* provoquent d'importantes défoliations. Tous ces parasites pourraient devenir gravement préjudiciables avec l'extension des cultures (20).

Aux Indes, l'*Hypoxylon ustulatum* (*Ustulina vulgaris, U. deusta*) sont communs sur Hévéa et sur Théier.

Coles (26) décrit les méthodes utilisées pour tester l'efficacité des fongicides contre le *Ceratostomella fimbriata;* tandis qu'une note rappelle les précautions à prendre contre le *Dothidella ulei* (126).

Palmiers.

Les jeunes Palmiers à huile, en pépinière, de la région de Bahia, ont été atteints d'une maladie caractérisée par une pourriture des racines et par des petites taches jaunes sur feuilles; plus tard celles-ci deviennent noires et s'enroulent. Un *Fusarium*, non déterminé, en est cause (28).

En Sierra-Leone, en pépinière, le *Cercospora elæidis* est responsable d'une tachcture foliaire (30); les fongicides les plus efficaces contre ce *Cercospora* sont le parzate, le ziram et le phygon (133).

Un desséchement des racines, « blast disease », a gravement atteint les pépinières de palmiers à huile au Nigéria (117). Le 4e rapport de l'Institut de l'Ouest africain pour le palmier à huile (133) indique que 20 % des pertes ont été attribuées au « blast disease » 60 % des isolements effectués ont donné le *Rhizoctonia lamellifera*, et 30 % un

Pythium, probablement *P. splendens*. Des expériences montrent que le *Rh. lamellifera* provoque en 5 jours la pourriture typique des jeunes racines primaires sur jeunes plants sains, de 5 mois, transferrés dans une solution nutritive infectée par *Rh. lamellifera*.

3 types d'anthracnose sont décrits, respectivement dûs aux *Botryodiplodia palmarum*, *Melanconium elæidis* et *Glomerella cingulata*. Des pulvérisations à base de thiram et de ziram assurent une bonne protection.

Le *Parodiella circumdata* est associé à une maladie en croûte des feuilles.

Pereau-Leroy (79) recherche un test de sensibilité à la fusariose (*Fusarium oxysporum f. albedinis*) de variétés de palmier-dattier. La lenteur d'évolution de la maladie est le principal obstacle; la méthode des contaminations sur racines sectionnées donne quelque espoir mais d'autres travaux sont nécessaires.

A la Jamaïque, on signale une nouvelle maladie du Cocotier (128), caractérisée par un dépérissement très marqué des racines à la base du stipe, au niveau ou très près du sol; il s'ensuit une réduction et parfois même une disparition des racines. Les cocotiers âgés de 5 ans et croissant sur alluvions riches sont très atteints. Les tissus malades sont colorés en brun sombre et on a isolé plusieurs champignons; des recherches sont en cours pour déterminer si l'un d'eux est responsable de l'affection

Il semble exister une relation étroite entre une carence potassique du sol et les maladies des racines et des feuilles du cocotier (99).

Le *Ceratostomella paradoxa* attaque, surtout à Ceylan, les cocotiers à base renflée; les conséquences de l'infection varient avec l'âge des arbres atteints. Le développement du champignon est favorisé par l'humidité. Les attaques sont liées à des causes d'ordre physiologique (42).

Riz.

Dans le Nord du Japon (3), un *Pythium* est responsable d'une pourriture de jeunes semis croissant à des températures de 10° à 15° C. L'immersion des graines durant 16 à 18 h. dans les organo-mercuriques, supprime l'infection pendant une semaine après les semis; ensuite on peut incorporer le fongicide à l'eau d'irrigation.

La piriculariose (12) a été grave en Louisiane sur jeunes riz; au Texas, la variété CI 8970 est particulièrement sensible; l'attaque augmente d'intensité avec l'apport d'engrais azotés.

Au Cachemire, en août et septembre 1956, une violente attaque d'une maladie appelée « Maladie Rai » a eu lieu (53); c'est en fait la combinaison de 2 affections; l'une, la plus grave, est due au *Piricularia oryzae*, l'autre au *Sclerotium oryzae*. Les variétés locales y sont très sensibles tandis que les variétés améliorées chinoises ne présentent que de légers symptômes. Toujours au Cachemire, on signale sur feuilles

de riz quelques rares signes d'helminthosporiose et de charbon (*Neovossia horrida*).

On doit à Polania (82) une mise au point de nos connaissances sur la piriculariose, sa distribution dans le monde, ses symptômes, son importance économique.

En Sierra Leone (30), une brisure des feuilles est associée au *Neottiospora sp.* et est assez commune. L'*Ustilaginoidea virens* ne se rencontre que sur la variété Ngassein 57.

Le *Cochliobolus miyabeanus* est signalé au Congo belge (129) et dans le bassin du Cavally (20) où il n'existe que sous sa forme conidienne : *Helminthosporium oryzae*.

L'infection du riz par l'*Helminthosporium oryzae* en Côte-d'Ivoire est choisie pour illustrer le fait que les dommages subis sont d'autant plus grands que les conditions de culture sont plus défectueuses (22).

En culture, le *Cochliobolus miyabeanus* croît plus vigoureusement lorsqu'on augmente l'apport d'azote, par contre, sur plants de riz, le nombre et la taille des lésions décroît lorsque l'azote augmente. Les infections dues au *Rhynchosporium oryzae*, au *Cercospora oryzae*, à l'*Acrocylindrium oryzae* augmente d'importance avec un accroissement d'azote (46).

La croissance mycélienne du *C. miyabeanus* est pratiquement supprimée par le pentachlorophénolate de cuivre, tandis que la sporulation est inhibée par le pentachlorophénolate de sodium (72). Des fongicides testés d'après leur action sur les conidies de *C. miyabeanus*, le plus actif est la poudre à 0,4 % d'acétate phénylmercurique additionnée de chaux éteinte (45).

Orsenigo (73), continuant son étude des conditions de production de toxine par l'*Helminthosporium oryzae* en culture, précise la température, l'âge des cultures pour une production maximum, La production de toxine semble antagoniste du développement mycélien. Par chromatographie, il a pu mettre en évidence 2 substances dont l'une est toxique pour les plants de riz.

Théier.

La lutte contre l'*Exobasidium vexans* dont (114) on signale 2 races physiologiques distinctes, se poursuit activement aux Indes. 26 formules fongicides, à base de cuivre mouillable ont été examinées; 20 sont efficaces (130).

D'après des expériences au champ, on conclut que tous les fongicides à 50 % de cuivre sont supérieurs aux fongicides non métalliques; le captan à dilution convenable est efficace. Le cuivre colloïdal à 20 % de cuivre donne la même protection qu'un fongicide à 50 % de cuivre utilisé à la même dilution (49).

Park et Webster (78) décrivent une méthode pour tester, à petite échelle, les fongicides. Tous les composés cupriques sont satisfaisants, les fongicides non-cupriques ne sont pas suffisamment efficaces. Les

formules adhésives ont des avantages mais les colloïdes n'en ont pratiquement pas.

Portsmouth et Webster (85) récapitulent les moyens de lutte utilisés à Ceylan contre l'*Exobasidium vexans*.

Au Congo belge (129), un *Fomes*, probablement le *F. lignosus*, est commun sur Théier; on signale aussi le *Rosellinia bunodes*.

Les milieux de culture du *Rosellinia necatrix* ont acquis des propriétés toxiques qui, testées sur haricots, reproduisent les symptômes du *Cercospora fabae* et sur jeunes pousses de théier provoquent une flétrissure identique à celle causée par l'inoculation directe du *R. necatrix* (1).

Trois espèces de Champignons, le *Glomerella cingulata*, le *Guignardia camelliae* et un *Glomerella sp.*, ont pu être isolées de feuilles de théier apparemment saines. Selon le moment de l'année et le degré de résistance des plants, l'un ou l'autre pathogène prédomine dans les isolements (2).

Divers.

Chevaugeon et Merny (21) étudient les maladies des arbres à Quinquina en Guinée française. Parmi les organismes jouant un rôle parasitaire vrai, ils signalent : un mycélium stérile, 1 ou 2 *Phytophthora*, l'*Armillaria mellea*, le *Corticium salmonicolor*. Le milieu, les conditions de culture, jouent un très grand rôle.

Frezzi (40), identifie en République Argentine, 18 *Pythium* pathogènes; aucun n'est nouveau.

Dans le Sud des Indes (90), on signale de nouveaux hôtes pour le *Phytophthora palmivora*.

Padwick (77) attire l'attention sur les pertes causées dans les colonies anglaises, par les maladies parasitaires ou non parasitaires.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. — Abe T. et Kono M. — Studies on the white root-rot of Tea bush. III. On the effect of the components of culture media to the fungal growth and the phytotoxicity of the filtrate of liquid media used by the fungus. — *Sci. Rep. Fac. Agric. Saikyo Univ.*, t. VII, p. 49-56, 1955.
2. — Studies on the anthracnose of Tea bush. I. Healthy Tea leaves as a carrier of anthracnose fungi, and the ascigerous stage of the fungi. — *Sci. Rep. Fac. Saikyo Univ.*, t. VII, p. 95-102, 2 pl., 1 fig., 1955.
3. — Abuniya D. — Seedling blight of the Rice plant and its control. *Agric. et Hort. Tokyo*, t. XXXI, fasc. 2. p. 323-26, 1956.
4. — Albuquerque M. J. et Arakeri H. R. — Red sheath disease of Sugar Cane in Bombay State. — *Indian Sug.*, t. VI, fasc. 7, p. 451-452, 1 fig., 1956.
5. — Andal R. et Subba Rao N. S. — Amino acid changes in the

healthy and « foot-rot » infected Rice (*Oryza sativa* sp.). — *Journ. Indian Bot. Soc.*, t. XXXV, fasc. 4, p. 414-16, 1956.

6. — Andrade A. C. — Observaçoes sobre a Banana brasileira no mercado ingles. — *Biologico*, t. XXII, fasc. 10, p. 165-176, 1956.
7. — — Observaçoes sobre as Laranjas brasileiras no mercado ingles. — *Biologico*, t. XXII, fasc. 11, p. 187-193, 1956.
8. — — , Puzzi D. et Torres S. C. A. — Experiencias para o controle de podridoes que ocorrem em limões durante o transporte. — *Biologico*, t. XXII, fasc. 6, p. 99-103, 1956.
9. — Antoine R. — Cane diseases. — *Mauritius Sugar Industry Research Institute — Annual Report* 1956, p. 59.
10. — Arango B. — La Sigatoka del banano, *Cercospora musae* Zimm. — *Acta Agronomica* (*Palmira*), t. VI, fasc. 4, p. 159-172, 1956.
11. — Arndt C. H. — Cotton seed produced in South Carolina in 1954 and 1955, its viability and infestation by fungi. — *USDA, Plant Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 11, p. 1001-1004, 1956.
12. — Atkins J. G. — An outbreak of *Piricularia* on Rice in 1955. — *Plant Dis. Reptr.* t. XL, fasc. 5, p. 372-73, 1956.
13. — Baker R. E. D. et Holliday R. — Witches' broom disease of Cacao. — *Phytopathological papers n° 2*, 42 p., 14 pl., 1957.
14. — Bakshi B. K., Puri Y. N., Sharma R. P., Singh S. et Singh B. — New and noteworthy diseases of trees in India. — *Ind. For.*, t. LXXXII, fasc. 9, p. 449-54, 1 pl., 3 fig., 1956.
15. — Berama L., Ramsey G. B., Smith M. A. et Wright W. R. — Gamma radiation for possible control of post harvest diseases of lemons and oranges. — *Abst. in Phytopathology*, t. XLVII, fasc. 1, p. 4, 1957.
16. — Bock K. R. — Investigations on coffee berry disease — Laboratory studies. — *The East African Agr. J.* (*Kikuyu*), t. XXII, fasc. 2, p. 97-103, 1956.
17. — Botham J. R. — Fungus diseases of citrus. — *The Journ. of the Dep. of Agr. South Australia (Adelaïde)*, t. LIX, fasc. 12, p. 500-506, 1956.
18. — Burke J. H. — Citrus industry of British Honduras, Jamaïca, Trinidad. — *Foreign. Agric. Rep.*, 77 p., 1956.
19. — Castano J. J. — Antagonismo entre *Penicillium sp.* y *Thielaviopsis paradoxa* agente patogeno de une pudricion del platano. — *Agr. trop. (Bogota)*, t. XII, fasc. 1, p. 735-36, 1956.
20. — Chevaugeon J. — Enquête phytopathologique dans le bassin du Cavally. — *Rev. Mycol.* t. XXI, Sup. Col. n° 2, p. 57-86, 1956.
21. — — et Merny G. — Maladies des arbres à Quinquina en Guinée française. — *Journ. Agric. Trop. et Bot. Appl.*, t. III, fasc. 11, p. 605-26, 1956.
22. — — et Ravisé A. — Régimes de l'eau et maladies parasitaires du riz en Afrique Occidentale. — *Journ. Agric. Trop. et Bot. Appl.*, t. IV, fasc. 3-4, p. 143-151, 1957.
23. — Childs J. F. L., Nour Eldin F. et El Din El-Hosseiny N. — Observations on Egyptian citrus diseases. — *Citrus Ind.*, t. XXXVII, fasc. 10, p. 11-16, 1956.

24. — Chona B. L. — Sugar Cane smut. — *Ind. Farm. (New-Delhi)*, t. VI, fasc. 9, p. 27-33, 1956.
25. — Ciccarone A. — Applicazioni di calcicianamide agli agrumi ed infezioni di « mal secco ». — *Riv. agrumicultura*, t. I, fasc. 9-10, p. 361-67, 1956.
26. — Coles G. V. — The analysis of coaltar fungicides. — *Journ. Rubb. Res. Inst. Malaya*, t. XIV, 1956.
27. — Crowdy S. H. et Elias R. S. — Cacao diseases — *Outlook on Agric.*, t. I, fasc. 2, p. 64-69, 1956.
28. — Da Matta E. A. F. — Podridao das raizes do Dendezeiro (*Elaeis guineensis*) na Brahia (Brazil) causada por *Fusarium sp.* — *Bol. Soc. Agr. Bahia*, fasc. XVII, 11 p., 1956.
29. — Decelle J. — Traitements phytosanitaires dans les plantations de Caféiers Robusta. — *Bull. agric. Congo Belge*, t. XLVIII, fasc. 2, p. 93-99, 1957.
30. — Deighton F. C. — Plant pathology section. — *Rep. Dep. Agric. S. Leone 1954*, p. 27-27, 1956.
31. — Desrosiers R. — Differenciation between Cacao varieties on the basis of their susceptibility to infection by *Ceratostomella fimbriata* (E. et H.) Elliott, in Ecuador. — *Turrialba*, t. VI, fasc. 3, p. 48-52, 1956.
32. — D'Souza G. I. — Incidence and control of leaf-disease (*Hemileia vastatrix* B. et Br.) of Arabica Coffee on the Bababudangiris. — *Indian Coffee*, t. XIX, fasc. 12, p. 267-68, 1955.
33. — Dunegan J. C. — Changes in spraying practices for banana leaf spot control. — *Abst. in Phytopathology*, t. XLVII, p. 451, 1957.
34. — Echandi E. — Inhibition of gemmae (cabecitas) production of *Mycena citricolor* on coffee trees. — *Plant Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 9, p. 775, 1956.
35. — et Segall R. H. — Trunk, branch, and stem canker of coffee trees. — *Plant Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 10, p. 916-18, 1956.
36. — Edgerton C. W. — Sugar Cane and its diseases. — 290 p., 38 fig., *Louisiana State University Press*, 1955.
37. — Edmonstone-Simmons C. P. — Black spot; symptoms and control. — *Fmg in S. Afric.*, t. XXXII, fasc. 11, p. 22-25, 1957.
38. — Fedorinchik N. S. — Infections dessiccation (« mal secco ») of Citrus and a basis for control measures against this disease (en russe). — *Trud. vsesoyuz. Inst. Zasch. Rast.*, 3, p. 125-42, 1956.
39. — Fisher F. E. — Control of citrus fruit russet in Florida with zineb. — *Phytopathology*, t. XLVII, fasc. 7, p. 433-38, 1957.
40. — Frezzi M. — Especies de *Pythium* fitopatogenas identificadas en la Republica Argentina. — *Rev. Invest. Agric.*, t. X, fasc. 2, p. 113-241, 1956.
41. — Gnaman P. — Conductivity studies in cotton plants infected by *Fusarium vasinfectum*. — *Proc. Indian Acad. Sci. sec. B*, fasc. 44, p. 125-250, 1956.

42 — Goonewardene H. — Stem bleeding of coconuts. — *Ceylan Coconut Quart.*, t. VI, fasc. 3-4, p. 89-96, 1955.

43. — Gunther F. A., Kolbezen M. J., Blinn R. C. et al. — Ammonium succinate and inorganic Ammonia-producing materials as fungicids for the control of blue-green mold decay of Citrus fruits. — *Phytopathology*, t. XLVI, fasc. 11, p. 632-33, 1956.

44. — Gutter Y. — The influence growth regulators on the keeping quality of stored klementines. — *Ktavim (Rec. agric. Res. Sta.)*, t. VI, p. 110-23, 1956.

45. — Hashioka Y. et Ikegami H. — Phytopathological studies on the rice diseases. III. Fungitoxicity of the different dust fungicides evaluated by protoplasm coagulation in conidia of *Cochliobolus miyabeanus*. — *Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ.*, fasc. 117, p. 41-8, 1956.

46. — Hashioka Y. et Makino M. — Relation of nitrogen nutrition of Rice plants to the susceptibility to four foliage diseases. — *Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ.*, fasc. 6, p. 58-66, 1956.

47. — — et Takamura Y. — Phytopathological studies on the Rice diseases. IV. Protoplasmic alteration of conidia of *Cochliobolus miyabeanus* in the organomercurial solutions. — *Res. Bull. Fac. Agric. Gifu. Univ.*, fasc. 7, p. 49-54, 1956.

48. — Hemingway J. S. — The resistance of groundnuts to *Cercospora* leaf-spots. — *The Empire J. of exper. agric.* (*Oxford*), t. XXV, fasc. 97, p. 60-68, 1957.

49. — Jayaramn V. et Vankataramani K. S. — Control of blister blight of tea in Southern-India — The 1956 field trials. — *The Planter's Chr.* (*Coonor*), t. LII, fasc. 2, p. 35-39, 1957.

50. — Kamal M. et Wood R. K. S. — Pectic enzymes secreted by *Verticillium dahliae* and their role in the development of the wilt disease of Cotton. — *Ann. Appl. Biol.*, t. XLIV, fasc. 2, p. 322-340, 1956.

51. — Karel G. — Limonlarda kurutan (mal secco) hastaligi ve korunma çareleri. — *Zir. Vekak. Mucad. Enstit. Mudur.*, t. IX, 30 p., 1956.

52. — Kaufmann J., Hardenburg R. E. et Lutz J. M. — Weight losses and decay of florida and California oranges in mesh and perforated polyethylene consumer bags. — *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, fasc. 67, p. 244-50, 1956.

53. — Kaul T. N. — Attaques et nouveaux ennemis signalés en Cachemire. — *Bull. phytos. F. A. O.*, t. V, fasc. 6, p. 1957.

54. — Kiyashko P. I. — On the toxic action of the fungus *Deuterophoma tracheiphila* Petri, the causal agent of infections dessication of Lemon trees (mal secco). — *Trud. Vsevsoyuz. Inst. Zasheh Rast.*, fasc. 3, p. 176-77, 1951.

55. — Klotz L. J. — Mal secco disease of Citrus. — *Bull. Calif. Dep. Agr.*, t. XLV, fasc. 3, p. 234-37, 1956.

56. — Knorr L. C. — Progress of citrus brown rot in Florida, a disease of recent occurence in the State. — *USDA Plant Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 9, p. 772-74, 1956.

57. — Lakshminarayanan K. — Physiology of host-parasite relationship in the *Fusarium* wilt of Cotton. I. Pectin metabolism. — *Proc. Ind. Acad. Sci., Sec. B*, t. XLIV, fasc. 2, p. 125-29, 1956.
58. — Leggo D. — Mould wastage in Citrus-prompt treatment is essential for best control. — *Agric. Gaz. N.S.W.*, t. LXVIII, fasc. 2, p. 896-90, 1957.
59. — Leyendecker P. J., Smith A. L., Cooper W. E. et Lett L. — Reduction in yield of Cotton caused by diseases en 1955. — *Plant. Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 2, p. 153-55, 1956.
60. — Littauer F. S. — Combined versus single treatments for the control of Citrus fruits rots. — *Ktavim* (*Rec. Agric. Res. Sta. Rehovot*), fasc. 6, p. 129-133, 1956.
61. — Loveless A. R. et Smith C. E. M. — Seedling blight of sugar cane : a new disease caused by *Helminthosporium sacchari* Butl. *Ann. Appl. Biol. G. B.*, t. XLIV, fasc. 3, p. 419-24, 1956.
62. — Malaguti G. — La escobilla del Algodon en Venezuela. — *Agron. Trop. Maracay*, t. V, fasc. 2, p. 73-86, 1955.
63. — Merny G. — *Helminthosporium heveae* Petch dans les pépinières d'Hévéa de la Côte-d'Ivoire. — *Rev. Path. végét. et d'entom. agric. de France*, t. XXXV, fasc. 4, p. 233-39, 1956.
64. — Moreau Cl. — Pourriture des fruits et conditions d'entreposage. — *Fruits*, t. XII, fasc. 4-5, p. 177-83, 1957.
65. — Morwood R. B. — A preliminary list of plant diseases in Fiji. *Dep. of Agric. Fiji*, p. 9, 1955.
66. — Nadel-Schiffmann N. — The use of pre-harvest copper sprays to control *Phytophthora* rot in citrus fruits. — *Ktavim Israël*, t. VII, fasc. 6, p. 111-17, 1956.
67. — et Littauer F. — Mode of infection of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* in Citrus fruits. — *Ktavim* (*Rec. agric. Res. Sta.*) *Israël*, fasc. 6, p. 61-67, 1956.
68. — Nagata Y. et Hayashi K. — Biochemical studies on *Corticium centrifugum*. Part I. On the organic acid metabolism. — *Journ. agric. Chem. Soc. Japan*, t. XXX, fasc. 2, p. 86-89, 1956.
69. — Nonaka F. — On the severity of Rice stem-rot when the plants were treated with the leaf excision combined with varied quantities of sclerotial macula of the causal fungus *Helminthosporium sigmoideum*. — *Sci. Bull. Fac. Agric. Kyusushu*, t. XV, fasc. 4, p. 431-34, 1956.
70. — et Yoshii H. — Observations of the conidia of Rice stem-rot fungus (*Helminthosporium sigmoideum* Cav.). I. Dissemination of conidia in fields and their sporulation from sclerotia. *Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu*, t. XV, fasc. 4, p. 435-40, 1956.
71. — Norton D. C., Menon S. K. et Flangas A. L. — Fungi associated with unblemished Spanish peanuts in Texas. — *Plant Dis. Reptr.*, t. XL, fasc. 5, p. 374-76, 1956.
72. — Oku H. — The effect of pentachlorophenol compounds upon the growth of *Cochliobolus miyabeanus*. — *Shokubutsu-Byogai-Kenkyu*, fasc. 5, p. 77-82, 1955.
73. — Orsenigo M. — Produzione di tossine da parte di *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan. Parte II. — *Annali della sper. agr. Roma*, t. X, fasc. 6, p. 1809-39, 1956.

74. — Orshanskaya V. N. et Ordzhonikidze N. P. — An accelerated laboratory method of testing Citrus resistance to « mal secco ». — *Agrobiology, Moscou, 1956,* fasc. 5, p. 35-44, 1956.
75. — Owen H. — Further observations on the pathogenicity of *Calonectria rigidiuscula* (B. et Br.) Sacc. to *Theobroma Cacao* L.— *Ann. Appl. Biol., G. B.,* t. XLIV, fasc. 2, p. 307-21, 1956.
76. — Oxenham B. L. — Diseases of the Pineapple. — *Qd. agric. J.,* t. XXCIII, p. 13-26, 1957.
77. — Padwick G. W. — Losses caused by plant diseases in the Colonies. — *Phyt. papers, n° 1,* 60 p., 1956.
78. — Park P. O. et Webster B. N. — Development in blister blight control. IV. Small scale assay of fungicides. *Tea Qua,* t. XXVII, fasc. 1-2, p. 3-6, p. 7-9, 1956.
79. — Pereau-Leroy P. — Recherche d'un test de sensibilité des variétés de palmier-dattier à la fusariose (*Fusarium oxysporum* v. *albedinis*). — *I.F.A.C.; Fruits,* t. XII, fasc. 2, p. 53-56, 1956.
80. — Peries O. S. — Report of the Mycology Departement for the year 1955. — *Rep. Rubb. Res. Bd. Ceylon,* p. 70-81, 1956.
81. — Peries W. I. — Sulphur dusting of Rubber smallholdings in 1956. — *Quart. Circ. Rubb. Res. Inst. Ceylon,* t. XXXII, fasc. 1-2, p. 18-24, 1956.
82. — Polonia S. R. — El brusone des arroz. — *Acta Agronomica,* t. VI, fasc. 4, p. 173-87, 1956.
83. — Polyakov M. et Shumakova A. A. — An investigation of the toxic properties of the fungus *Deuterophoma tracheiphila* Pet. — *Trud. Vsesoyuz Inst. Zashch Rast.,* t. III, p. 165-75, 1951.
84. — et — . — Effectiveness of the preparation dinitro-orthocresol in the control of infectious sources of fungus diseases of plants. — *Trud Vsesoyuz. Inst. Zashch. Rast.,* t. III, p. 178-90, 1951.
85. — Portsmouth G. B. et Webster B. N. — Protection of Ceylon tea from blister blight. — *Pamphl. Tea Res. Inst. Ceylon,* t. II, p. 10, 1955.
86. — del Prado F. A. — Une nouvelle maladie du bananier de paradis. — *Bull. phytos., F. A. O.,* t. V, fasc. 2, p. 29, 1956.
87. — Pushpanaden P. — Ascorbic acid and helminthosporiose of *Oryza sativa* L. — *Current Sci.* (*Madras*), t. XXVI, fasc. 1, p. 26, 1957.
88. — Rafay S. A. et Singh V. B. — A new strain of *Glomerella tucumanensis.* — *Curr. Sci.,* t. XXVI, fasc. 1, p. 19-20, 1957.
89. — Rai J. N. — Leaf blight disease of Citrus acide var. variegata.— *Proc. Indian Acad. Sci.,* t. XLIII, fasc. 6, p. 325-33, 1956.
90. — Ramakrishnan T. S. et Seethalakshmi V. — Studies on the genus *Phytophthora.* IV. New hosts for *P. palmivora* from south Indian. — *Proc. Indian Acad. Sci., Sec. B,* t. XLIV, fasc. 2, p. 796-84, 1956.
91. — Ranney C. D. et Bird L. S. — Greenhouse evaluation of-in-the-furrow fungicides at two temperatures as a control measure for Cotton seedling necrosis. — *Plant disease Reporter,* t. XL, fasc. 12, p. 1032-40, 1956.

92. — Reichert I. et Chorin M. — Mal secco of Citrus in Israël and neighbouring countries. — *Bull. Res. Counc. Israël. Sec. D*, fasc. 2-3, p. 176-180, 1956.
93. — Revilla V. A. — La condicion fitopatologica del cultivo del algodonero en los Valles del Chira y Piura en la campagna 1955. — *Inf. Estac. agric. La Molina*, t. XLVIII, p. 12, 1955.
94. — Reynolds H. W. et Hanson R. G. — *Rhizoctonia* disease of cotton in presence or absence of the cotton root-knot nematode in Arizona. — *Phytopathology*, t. XLVII, fasc. 5, p. 256-61, 1957.
95. — Rishbeth J. — *Fusarium* wilt of Bananas in Jamaïca; II. Some aspects of host-parasite relationships. — *Ann. Bot. Lond. N. S.*, fasc. 21-82, p. 215-45, 1957.
96. — Rochetti G. — La bananicoltura della Somalia (continuazione e fine). — *Riv. Agric. subtrop.*, t. L, fasc. 4-6, p. 165-167, 1956.
97. — Romano A. — Osservazioni intorno a *Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc. sugli agrumi in Sicilia. — *Agric. italia*, t. LVI (N. S., II), p. 325-341, 1956.
98. — — Danni da freddo e fusariosi (da *Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc.) fra gli agrumeti della Sicilia. — *Riv. Agrumic.*, t. I, fasc. 11-12, p. 463-70, 1956.
99. — Sankarasubramoney H., Pandalai K. M. et Menon K. P. V. — Studies on soil conditions to the « root » and « leaf » diseases on the coconut palm in Travancore-Cochin. Part IV. Total available and exchangeable potassium contents of coconut soils. — *Ind. Coconut J.*, t. IX, fasc. 2, p. 90-100, 1956.
100. — Shaluishkrina V. I. — Viability of the fungus *Deuterophoma tracheiphila* Petri, causing infections dessication of Lemon trees. *Trud. Vsesoyuz. Inst. Zashch. Rast.*, t. III, p. 153-164, 1951.
101. — Simmonds J. H. — Science Branch. Plant Pathology Section. — *Rep. Dep. Agric. Qd.*, 1955-1956, p. 65-66, 1956.
102. — Srivastana H. C. et Mathur P. B. — Control of fungal spoliage of fruit in cold storage. — *Rés. in : Food Sci. Abstr.*, t. XXVII, fasc. 3, p. 307, 1956.
103. — Steindl D. R. L. — Downy mildew disease found at Bundaberg. — *Cane Gr. Quart. Bull.*, t. XX, fasc. 1, p. 7, 1956.
104. Stepanov K. M. — Types of infection of Lemon trees with infections dessication (mal secco). — *Trud. Vsesoyuz. Inst. Zashch. Rast.*, t. III, p. 143-52, 1951.
105. — Stern J. N. — Danger of introducing Cotton root rot into central and southern Mexico. — *Tex. J. Sci.*, t. VIII, fasc. 3, p. 360-63, 1956.
106. — Stover R. H. — Studies on *Fusarium* wilt of bananas. I. The behavior of *F. oxysporum* f. *cubense* in different soils. — *Can. J. Bot.*, t. XXXIV, fasc. 6, p. 927-42, 1956.
107. — Subramanian D. — Role of trace element chelation in the *Fusarium* wilt of Cotton. — *Proc. Indian Acad. Sci., Sec. B*, t. XLIII, fasc. 6, p. 302-307, 1956.
108. — Tarr S. A. J. — Observations récentes sur les maladies du Cotonnier dans la Gezira soudanaise. — *Bull. Phytos., F. A. O.*, t. V, fasc. 6, p. 85-89, 1957.

109. — Stem canker of cotton seedlings in the Sudan Gezira. — *Nature (London)*, t. CLXXVIII, fasc. 4539, 1956.
110. — Taylor O. C., Carman G. E., Burms B. M. et Moore P. W. — Pest control sprays on oranges. — *California agri.* (Berkeley), t. X, fasc. 11, p. 11, 1956.
111. — Thorold A. — Spray techniques : Black pod control in Nigeria cocoa farms. — *Comm. Phyto. News*, fasc. 3, p. 33-36 et 39, 1957.
112. — Thrower L. B. — The root diseases of cacao in Papua and New-Guinea. — *The Papua and New-Guinea Agric. J.*, t. X, fasc. 1, p. 1-14, 1955.
113. — Valdez R. B. — Sheath of Rice. — *Phillip. Agri.*, t. XXXIX, fasc. 6, p. 317-336, 1955.
114. — Venkataramani. — Proceedings of the 4th annual conference of the Scientific Dep. of the United Planter's Association of Southern India 1956. — *Bull. Unit. Plant Ass. S. India*, fasc. 15, p. 27-34, 1956.
115. — Viegas A. P. — Molestias do cafeeiro. — *Bol. Sup. serviços de Cafe* (Sao Paulo), fasc. 348, p. 17-18, 1956.
116. — Waite. — *Fusarium* stalk rot of Bananas in Central America. — *Plant Disease Reporter.*, t. XL, fasc. 4, p. 309-11, 1956.
117. — Wiltshire S. P. — Plant diseases in British Colonial Dependencies; a half-yearly report. — *Bull. Phyto. F. A. O.*, t. V, fasc. 1, p. 6, 1956.
118. — Wolf P. A. — Sodium orthophenylphenate (Dowicide A) combats microbiological losses of fruits and vegetables. — *Down to earth*, t. XII, fasc. 2, p. 16-18, 1956.
119. — X — Some experiments on the leaf scorch of sugar cane caused by *Stagonospora sacchari*. — *Rep. Taïwan Sug. Exp. Sta.* t. XIII, p. 81-113, 1955.
120. — X — Overseas food Corporation. Annual Report and statement for accounts for the year ended 31st Marsch 1955. — *Field Food Abst.* p. 66, 1957.
121. — X — Report of the overseas Food Corporation for 1954-55 183 p., 1956.
122. — X — Annual report of the Department of Agriculture (Central) Federation of Nigeria, for the year 1953-1954, part 11, 52 p., 1956.
123. — X — Secondary leaf fall. — *R. R. I. Plant Bull. N. S.*, t. XXVII, p. 105-109, 1956.
124. — X — Sugar Cane diseases and their world distribution. The I. S. S. C. T. Standing Committee on Sugarcane diseases. *Sugarcane News*, t. XXXII, fasc. 8, p. 410-418; fasc. 9, p. 510-514, 1956.
125. — X — Collateral hosts of red rot. — *News Lett. Indian Inst. Sug. Cane Res.* t. II, fasc. 5, 2 p. 1956.
126. — X — Protection of Hevea. — *Planter's Bulletin* (Kuala-Lumpur), fasc. 27, p. 99-100, 1956.
127. — X — Report of the Tanganyika Agricultural Corporation for the period 1st April to 30th September 1955, 83 p., 1956.
128. — X — Attaques et nouveaux ennemis signalés. — *Bull. Phyt. F. A. O.*, t. V, fasc. 1, p. 14, 1956.

129. — X — Rapport annuel pour l'exercice 1955. — *Publ. Inst. Nat. Agron. Congo Belge (1955)*, 598 p., 1956.
130. — X — Proceeding of the Fourth Annual Conference of the Scientific Dep. of the United Planter's Association of Southern India, 1956. — *Bull. Uni. Plant. Ass. S. India*, t. XV, 60 p. 1956.
131. — X — El chamusco del platano (*Cercospora musae*). — *Fitofilo* (*Mexico*), fasc. 13, p. 4-8, 1956.
132. — X — *Cercospora* leaf spot of bananas. — *The Agri. gazette of New South Wales (Sydney)*. t. LXVII, fasc. 12, p. 645-46, 1956.
133. — X — Fourth Annual Report of the West African Institute for Oil Palm Research, 1955-1956, 120 p., 1956.
134. — X — Brown rot of Citrus. — *Agric. Gaz. N. S. W.*, t. LXVII, fasc. 11, p. 579-580, 1956.
135. — X — Melanose of Citrus. — *Agric. Gaz. N. S. W.*, t. LXVII, fasc. 11, p. 580-583, 1956.
136. — X — Dry stem of Valencia oranges. — *Agric. Gaz. N. S. W.*, t. LXVII, fasc. 5, p. 257-58, 1956.
137. — X — Mysore Agricultural Calendar and Year Book, 1955. — *Bangalore, Bangalore Press*, 264 p., 7 pl., 1956.
138. — X — Annual Report of the Department of Agriculture, Tanganyika, 1955, (Part 11), 96 p., 3 graph., 1956.
139. — X — Annual Report of the Research Department Sugar Manufacturers' Association of Jamaïca 1955, 76 p., 7 graph., 1957.
140. — X — News from India. — *Com. Phyt. News*, t. III, fasc. 3, 1957.
141. — X — Persistence of pathogenic strains of *Fusarium* in Banana soils. — *Nature* (*London*), t. CLXXIX, fasc. 6, p. 705, 1957.
142. — X — Abyan root rot of Cotton. — *Com. Phyt. News.*, t. III, fasc. 3, p. 39, 1957.
143. — X — Sixth Conference of the Inter-American Technical Cacao Committee 1956. — *Cacao* (*Inter Amer. Cac. Com.*), t. II, fasc. 11, p. 8-23, 1956.
144. — X — Eight Annual Report of the Research Department of the Indian Coffee Board (1954-55). — *Bull. Indian Coff. Bd. Res. Dep.*, fasc. 8, 94 p., 2 pl. 1956.
145. — Young H. E. — Bark rot and canker of the Rubber tree. — *Adv. Circ. Rubb. Res. Inst. Ceylon*, fasc. 54, 8 p., 1955.
146. — Zabala S. — Perdidas de las semillas de citrus en las siembras en almacigo. — *Idia*, fasc. 101, p. 31-33, 1956.
147. — Zukerman I. et Nadel-Schiffmann M. — Influence of fresh or irradiated limonene on fungi causing Citrus fruit rots. — *Ktavim* (*Rec. agr. Res. Sta.*) *Israël*, fasc. 6, p. 125-27, 1956.

Laboratoire de Phytopathologie
O.R.S.T.O.M., Bondy.
Septembre 1957.

ANALYSE

J. A. von Arx. — Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. *Phytopathol. Zeitschr.*, t. XXIX, fasc. 4, p. 413-468, 10 fig., 1957.

La notion d'espèce, en systématique mycologique moderne, repose essentiellement sur des critères morphologiques, l'hôte n'intervenant éventuellement que pour distinguer des formes biologiques. Les auteurs anciens ayant souvent créé une espèce nouvelle dès qu'un Champignon se développait sur un hôte nouveau, une révision s'impose. C'est à ce travail que s'est attaché J. A. von Arx pour le genre d'Adélomycètes *Colletotrichum*, qui réunit des formes imparfaites d'Ascomycètes du genre *Glomerella*.

Les limites du genre sont d'abord précisées : les *Vermicularia* Fr. ainsi qu'une partie des *Gloeosporium* auct. ne sont que synonymes de *Colletotrichum*. Ce genre est en effet étendu à tout Champignon à acervules, munies ou non de soies, mais possédant un type particulier de formation d'appressoria développés sur des tubes germinatifs plus ou moins longs. Ainsi défini, le genre *Colletotrichum* comporte 11 espèces : *gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*), *crassipes*, *lini*, *destructivorum*, *fuscum*, *fusarioides*, *phyllachoroides*, *paludosum*, *atramentarium*, *graminicola* (*Glomerella tucumanensis*), *dematium*.

Une grande partie de ce travail est consacrée au *Glomerella cingulata*, un Champignon très répandu, capable de provoquer des pourritures de fruits, des taches foliaires, nécroses et anthracnoses et même flétrissements; il peut également se développer dans une plante sans qu'aucun symptôme extérieur ne se manifeste. Une liste de près de 600 synonymes du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. a pu être dressée, quelques formes pouvant dès maintenant être reconnues : *C. lindemuthianum*, *C. orbiculare* (= *C. lagenarium*), *C. musae* (= *Gloeosporium musarum*), *C. trifolii*.

On est parfois étonné de constater dans ces longues listes de synonymes patiemment établies que plusieurs auteurs ont souvent donné le même nom à un Champignon (par exemple : *Gloeosporium kaki* Hori, *G. kaki* Ito et *C. kaki* Maffei; *Gloeosporium canavaliae* Sydow, *G. canavaliae* Fragoso et Ciferri, *C. canavaliae* Boedijn) ou qu'un même auteur a décrit un seul Champignon sous plusieurs noms différents (*Glomerella sorghi* Saccas et *Glomerella cingulata* var. *sorghiccla* Saccas considérés comme synonymes du *Glomerella tucumanensis* (Speg.) v. Arx et Müll.). Ce sont là les surprises de la systématique; elles soulignent le grand intérêt de révisions monographiques telles que celle de von Arx.

TABLE DES SUPPLEMENTS COLONIAUX

Tome XXII

■

Mises au point phytopathologiques

Ceratocystis fimbriata Ellis et Halstead, par Jean Chevaugeon (2 fig.).... 45

Travaux originaux

Micromycètes africains, V, par Claude et Mireille Moreau (2 fig.)..... 1

Champignons parasites et saprophytes de l'Alfa (*Stipa tenacissima* L.) (12 fig.) 6

Micromycètes africains, VI, par Claude et Mireille Moreau (1 fig.)..... 61

La maladie des taches zonées de *Coffea excelsa* en Oubangui-Chari, due à *Sclerotium coffeicolum* Stahel, par Athanase-Michel Saccas (1 pl. h. t., 2 fig.) 65

Révisions bibliographiques

Les maladies parasitaires des principales cultures tropicales, XIX et XX, par Renée Resplandy 19, 85

Analyses : p. 43, 44, 107.

Informations : p. 44.

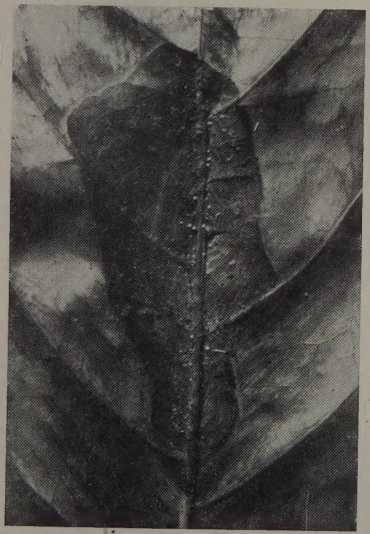
Le Rédacteur en chef du *Supplément colonial :* R. Heim.
Le gérant : P. Monnoyer.

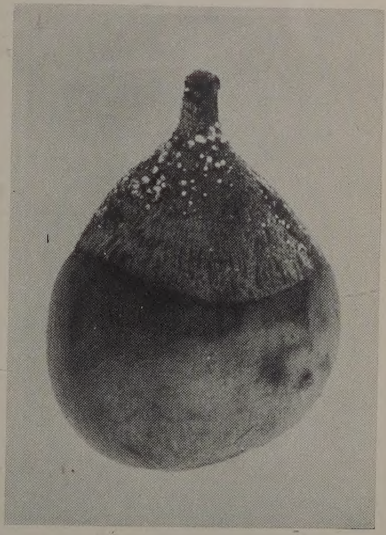
Le Mans. — Imprimerie Monnoyer. — 1957

A

B

C





D

Sclerotium coffeicolum Stahel sur **Coffea excelsa**

Vient de paraître.

LES CHAMPIGNONS D'EUROPE

par

Roger HEIM

Ouvrage en deux volumes 14 × 19 (900 pages)
illustré de 56 planches en couleurs, 20 planches photographiques,
et de 900 dessins originaux.

Editions N. Boubée et C^ie^,
3, place Saint-André-des-Arts, Paris (VI^e^). C.C.P. Paris 68.57.
Prix des deux volumes : **7.500 francs.**

Flore pratique des champignons d'Europe dans laquelle l'auteur, renonçant au système des clés dichotomiques, met en évidence un grand nombre d'espèces européennes par le jeu de caractères essentiels et comparatifs, ce manuel apportera d'abord un instrument nouveau de détermination. Le texte est libéré du labyrinthe des détails et des coupures extrêmes, trop souvent propres aux distinctions individuelles, et qui risquent d'entraîner les mycologues vers la perplexité ou la confusion. Il représente un effort de clarification, une réaction contre la tendance à pulvériser les espèces, en rappelant que l'analyse complète est une étude tandis que la détermination est d'abord un art.

Atlas colorié, ce livre réunira une illustration qui juxtapose les trois procédés iconographiques fondamentaux : l'aquarelle ou la gouache, la photographie et le trait. On y trouvera en effet 56 planches, peintes par le regretté Aimé Bessin et par Michelle Bory, des documents photographiques complémentaires et les silhouettes de multiples figures, réalisées par cette artiste sur échantillons frais ou d'après les dessins de l'auteur.

Manuel nouveau de mycologie descriptive, il livrera aux naturalistes une interprétation précise sur de nombreuses espèces, souvent traduction des notes personnelles de R. Heim, mais aussi il fait le point des idées générales exprimées par celui-ci — certaines dispersées dans diverses publications antérieures —. Il apporte ainsi des conceptions originales propres à des problèmes relatifs à la nature, la structure, la biologie, la classification et la parenté des champignons dits supérieurs.

Dans l'intention de l'auteur, cet ouvrage sera le premier d'une série de manuels pratiques sur la flore mycologique des principaux domaines du monde qu'il a pu parcourir et explorer.

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXII (1957) a été fixé à :

Frs 1.400 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 2.000.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXI (1956)

CHAQUE TOME :

France et Union Française	Frs **2.000**
Etranger	Frs **2.400**

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 1.000 fr. Etranger : 1.200 fr. *(épuisé)*.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 750 fr. Etranger : 950 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 2.200 fr. Etranger : 2.800 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France: 1.200 fr. Etranger: 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). France : 6.500 fr. Etranger : 8.000 fr.

Abonnement spécial 1957 aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française	900 fr.
Etranger	1.200 fr.

Prix de ce fascicule :

France	800 fr.
Etranger	1.000 fr.